

令和 6 年度
令和の里海づくりモデル事業実施報告書

事業名
陸奥湾における
「まちなか」「リゾート地」「漁村」の
里海づくりモデル事業

令和 7 年 2 月
特定非営利活動法人あおもりみなとクラブ

目 次

1 事業概要

(1) 事業名	4
(2) 事業目的	4
(3) 事業内容	5
(4) 発注機関	5
(5) 請負者（実施団体）	5
(6) 事業実施期間	5

2 令和6年度モデル事業の取組内容及び成果

①【陸奥湾里海づくり協議会の設立】	6
1. 目的	6
2. 実施状況	6
3. 連携組織について	6
②【まちなかの里海モデル事業（青森市あおもり駅前ビーチ）】	7
1. 目的	7
2. 事業計画	7
3. 事業報告	9
3.1 あおもり駅前ビーチにおける生物調査	9
3.1.1 目的	9
3.1.2 調査方法	9
3.1.3 調査日	10
3.1.4 取組状況	10
3.1.5 調査結果	10
3.2 あおもり駅前ビーチにおけるスゲアマモ移植事業	11
3.2.1 目的	11
3.2.2 方法	11
3.2.3 移植及び播種日	14
3.2.4 移植の取組状況	14
3.2.4.1 移植後の様子	14
3.2.5 播種の取組状況	15
3.2.5.1 播種後の様子	15
3.3 自然共生サイトへの登録申請	15
4 今後の課題、取組方針	16

③【リゾート地の里海づくりモデル事業（青森県青森市浅虫）	17
1. 目的	17
2. 事業計画	17
3. 事業報告	18
3.1 藻場・干潟等の保全・再生・創出に資する活動①	18
（アマモ場，海藻藻場の保全海域の検討）	
3.1.1 目的	18
3.1.2 調査方法	19
3.1.3 結果	19
3.1.3.1 ドローン調査	19
3.1.3.2 潜水調査	21
3.1.3.3 スノーケリング調査①	25
3.1.3.4 アマモ場，海藻藻場の保全海域の検討	27
3.2 藻場・干潟等の保全・再生・創出に資する活動②	28
（スゲアマモの播種）	
3.2.1 目的	28
3.2.2 方法	28
3.2.3 取組状況	29
3.3 キタムラサキウニの陸上養殖試験	29
3.3.1 目的	29
3.3.2 方法	29
3.3.2.1 餌料の調整	29
3.3.2.2 飼育実験	31
3.3.2.3 生殖腺の品質評価	31
3.3.3 結果	32
3.3.3.1 水温	32
3.3.3.2 斃死と残餌率	33
3.3.3.3 殻径，体重，生殖腺指数(身入り)	33
3.3.3.4 生殖腺の色彩	35
3.3.3.5 呈味	35
3.3.3.6 遊離アミノ酸	36
3.3.4 まとめ	37
4 今後の課題，取組方針	38
④【漁村の里海づくりモデル事業（青森県東津軽郡蓬田村）	40
1. 目的	40

2. 事業計画	40
3. 事業報告	42
3.1 アマモ場保全エリア（自然共生サイト候補地）の生物調査	42
3.1.1 目的	42
3.1.2 調査方法	42
3.1.3 調査日	42
3.1.4 調査結果	43
3.2 アマモ場造成活動（スゲアマモ花枝採取，保管）	46
3.2.1 目的	46
3.2.2 方法及び結果	46
3.3 アマモ場造成活動（スゲアマモ種子播種）	47
3.3.1 目的	47
3.3.2 方法	47
3.3.3 取組状況	48
3.4 J ブルークレジット申請支援	48
4 今後の課題，取組方針	48
 3 総括（まとめ）	 50

1 事業概要

(1) 事業名

陸奥湾における「まちなか」「リゾート地」「漁村」の里海づくりモデル事業

(2) 事業目的

①【まちなかの里海モデル事業（青森市あおもり駅前ビーチ）】

2021 年青森県は「人々の身近に海とふれあえる自然豊かな空間を形成する」ことを目的に、あおもり駅前ビーチを造成した。NPO 法人あおもりみなとクラブ及び志田内海株式会社はビーチの利活用者として、継続的なアマモ場の保全活動や清掃活動を行い、市街地と里海が連携した特別な空間「人と水生生物が共存する居心地の良い空間」を維持している。その取組を継続的に活動するため、J ブルークレジットを活用している。

青森駅には、令和 6 年の春から夏にかけて商業施設・ウエルネスホテル・美術館が開業しており、令和 7 年の春には、あおもり駅前ビーチの隣接地に宿泊施設、サウナ、地域の産物を提供する飲食店などが整備される予定である。そのため、あおもり駅周辺は更なる賑わいの創出が予想される。駅前ビーチを、まちなかの里海として「自然共生サイト」への登録を図ることで知名度を上げ、訪問者へビーチのアマモ場づくりや清掃活動への参加を促すことで、さらなる賑わいが見込まれる。宿泊や飲食店等で得られた収益は、ビーチの管理費に費やし、好循環を生むための事業を実施する。

②【リゾート地の里海づくりモデル事業（青森県青森市浅虫）】

本モデル事業は、浅虫温泉地域の経済的再生、藻場づくりによる生物多様性の創出と特産品の確保、CO₂ 吸収の促進を核に、観光地から里海としてのリゾート地を再定義する取り組みである。時代の流れにより観光産業が衰退、地域の労働人口の減少、高齢化が進んでいるため、里海づくりを通じて水産資源の回復、特産品の維持が必要である。浅虫沿岸部の磯焼けを防ぐため、キタムラサキウニを駆除する一方で、浅虫の地ビール製造工場で発生する大麦麦芽酒粕を駆除したウニの餌として利活用し、陸上養殖試験を行う。この取組は、地域資源を活用した新たな里海(地域特産)づくりの方向を示す。また、自然共生サイトへの登録により、持続可能な漁業の実現や、地域住民の協力のもとで、浅虫の自然を生かしたエコツーリズムの構築、藻場保全エコツアーなどを実現し、地域住民の意識の向上、地域の結束力を強化する。これらの取り組みは、環境と観光産業の持続可能な発展を模索する他の沿岸地域にとってのモデルケースとして提供することを目的とする。

③【漁村の里海づくりモデル事業（青森県東津軽郡蓬田村）】

魚介類の資源回復と漁村の脱炭素化対策のため、漁業者によるアマモ場づくりのモデルを構築し、持続可能なアマモ場づくり活動の実現のため、J ブルークレジットの認

証を受け、活動モデルの構築に取り組む。また、自然共生サイトに登録することで、漁獲された魚類、ホタテ及びナマコのブランド化を図る。

(2) 事業内容

実施した事業は下記のとおり

① 【陸奥湾里海づくり協議会の設立】

② 【まちなかの里海モデル事業（青森市あおもり駅前ビーチ）】

1. あおもり駅前ビーチにおける生物調査
2. あおもり駅前ビーチにおけるスゲアマモ移植及び播種事業
3. 自然共生サイトへの登録申請

③ 【リゾート地の里海づくりモデル事業（青森県青森市浅虫）】

1. 藻場・干潟等の保全・再生・創出に資する活動
2. キタムラサキウニの陸上養殖試験

④ 【漁村の里海づくりモデル事業（青森県東津軽郡蓬田村）】

1. スゲアマモ花枝採取
2. 蓬田村沿岸部におけるアマモ場保全海域（自然共生サイト申請候補地）のアマモ場生物調査
3. 蓬田村海域におけるスゲアマモ播種
4. Jブルークレジット申請支援

(3) 発注機関

公益財団法人国際エメックスセンター

(4) 請負者（実施団体）

特定非営利活動法人あおもりみなとクラブ

(5) 事業実施期間

令和6年5月8日（契約日）から令和7年2月14日まで

2 令和6年度モデル事業の取組内容及び成果

①【陸奥湾里海づくり協議会の設立】

1. 目的

陸奥湾（あおもり駅前ビーチ、青森市浅虫、蓬田村）において藻場造成、生物多様性の創出手法や調査、自然共生サイト登録を検討するために協議会を設立する。

2. 実施状況

令和6年度第1回陸奥湾里海づくり協議会の開催（図1）

日時：令和6年6月27日（木）15:30-17:00

場所：青函連絡船メモリアルシップ八甲田丸
（青森市柳川1丁目112-15 地先）



図1 協議会の様子

3. 連携組織について

以下の体制にて、当該事業を履行した（図2）。

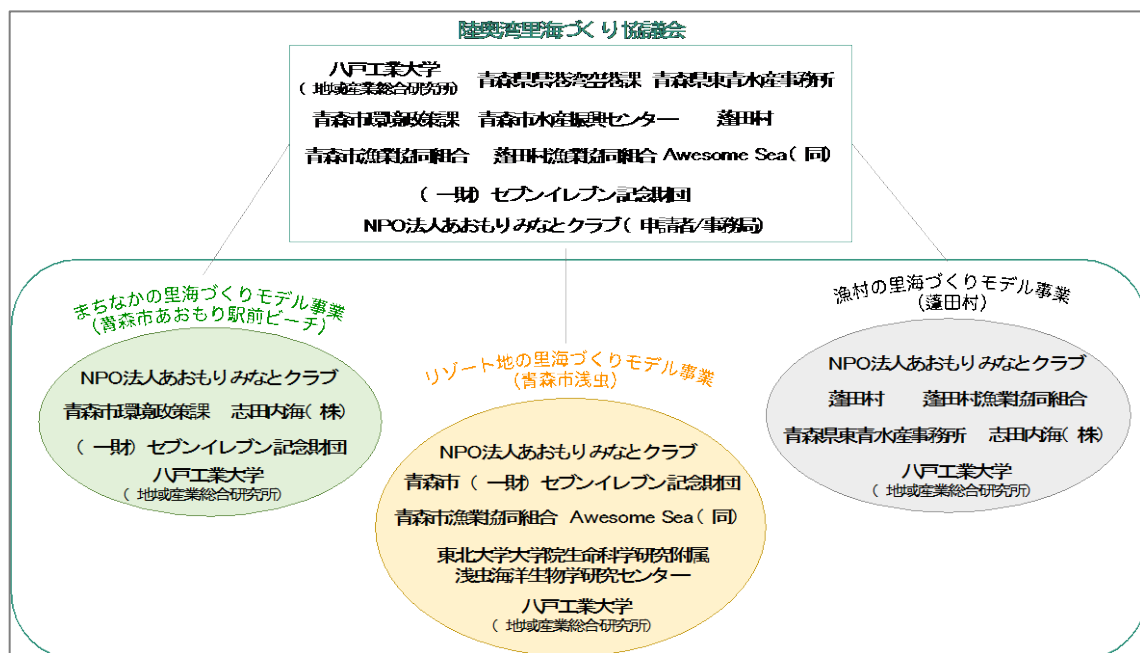


図2 陸奥湾里海づくり協議会体制図

②【まちなかの里海モデル事業（青森市あおもり駅前ビーチ）】

1. 目的

アマモ場保全及び生態系の保存の取組を行い、あおもり駅前ビーチ（図3）をまちなかの里海として「自然共生サイト」への登録を図り知名度を上げ、訪問者へビーチのアマモ場づくりや清掃活動への参加を促すことで、さらなる賑わいを創出する。周辺の宿泊施設や飲食店等で得られた収益は、ビーチの管理費に費やし、好循環を生む。



図3 あおもり駅前ビーチ位置図

2. 事業計画

令和6年度、あおもり駅前ビーチにおける自然共生サイトの申請及びJブルークレジットの認証を継続するため、ビーチ内の生物調査及びアマモの花枝採取、種子保管、播種及びビーチ内に生息しているアマモのCO₂吸収量把握のための乾燥重量及びアマモ場面積測定を行う事業計画を掲げた（表1）。しかし、2024年の6月にビーチ内のアマモ場を確認したところ、2023年のアマモ場に比べ概ね消失してしまったため、実行することはできなかった（図4）。アマモ場消失の原因は、高水温と考えられた。しかし、スゲアマモの栄養株は生き残っていたため、アマモよりスゲアマモの方が高水温に適応すると考えられ、2024年7月にスゲアマモの移植を試みた。よって、当初の計画から変更が生じた。事業の実施工程について表2に示した。

表1 まちなかの里海づくりモデル事業当初のスケジュール

まちなかの里海モデル事業									
年度内の達成目標	自然共生サイトへの登録								
実施内容	2024年							2025年	
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
生物調査	●						●		
アマモ場造成活動（花枝採取）	●								
アマモ場造成活動（種子保管）		●	●	●	●				
アマモ場造成活動（播種）						●			
アマモ場面積測定	●								
アマモの乾燥重量調査		●							
自然共生サイト登録の検討	●	●	●	●	9月末の申請を目指す				



図4 あおもり駅前ビーチアマモ場消失の様子

表2 まちなかの里海づくりモデル事業実施工程

まちなかの里海モデル事業									
年度内の達成目標	自然共生サイトへの登録								
実施内容	2024年							2025年	
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
生物調査	●	●	●	●	●		●		
スゲアマモ栄養株移植		●							
自然共生サイト申請				●					

3. 事業報告

3.1 あおもり駅前ビーチにおける生物調査

3.1.1 目的

あおもり駅前ビーチは、開園されてから約3年で水面からでも魚類が確認されるようになった。そこで、砂浜、干潟整備及びアマモ場の創出に伴う生物多様性の保全効果を確かめるため、生息する水産動物の調査を行った。確認された水産動物については、令和6年度の「自然共生サイト」申請書の資料として扱う。

3.1.2 調査方法

水産動物の確認は、HOGA社製環境調査用定置網（図5）を用いて行った。あおもり駅前ビーチ海域内のスゲアマモが繁茂しているエリアを実験区、繁殖していないエリアを対照区とし、定置網を各々1基設置した（図6）。24時間で定置網に入網した生物を観察し、観察後はリリースした。なお、水産動物の種類判別には浅虫水族館の協力を得た。

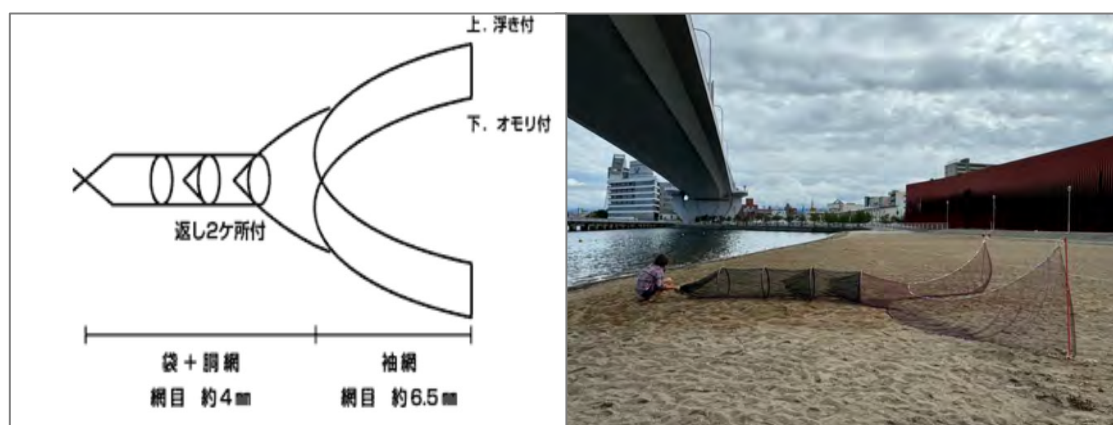


図5 使用した定置網の様子

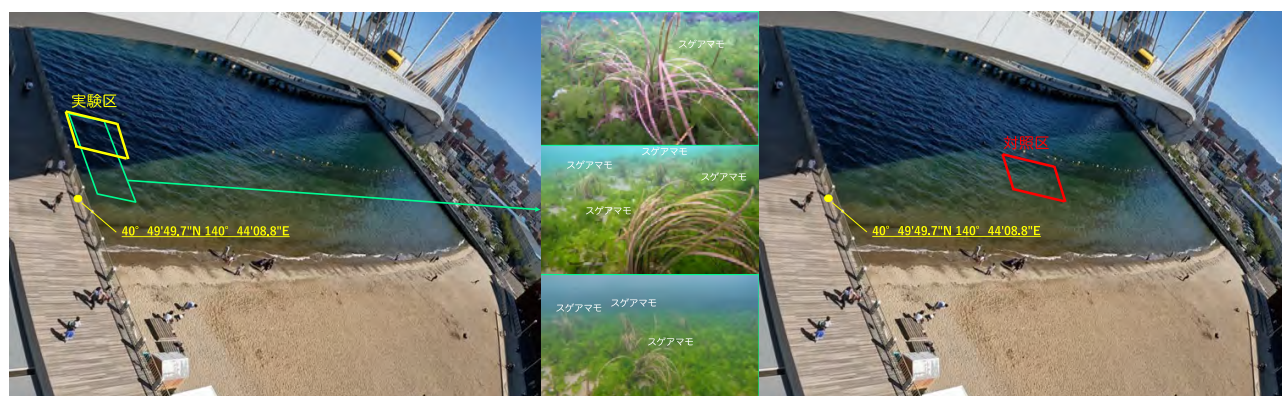


図6 実験区及び対象区の位置

3.1.3 調査日

2024年5月31日-6月1日，7月9日-10日，8月26日-27日，9月29日-30日，10月22日-23日。対照区の定置網損傷のため，12月24日-25日は実験区のみ。

3.1.4 取組状況

取り組みの状況を図7に示した。

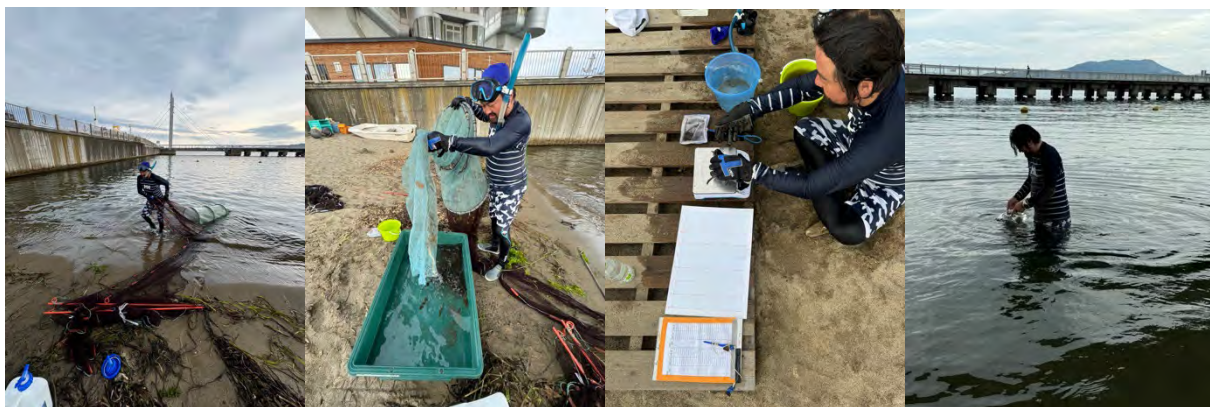


図7 定置網調査の様子

3.1.5 調査結果

- 2024年5月31日-6月1日の調査では水産動物が確認されなかった。
- 2024年7月9日-10日の調査で確認された水産動物を表3に示した。

表3 2024年7月9日-10日の調査で確認された水産動物

	No	目	科	和名	学名	全長 (mm)	体重 (g)	写真No	備考
実験区	1	スズキ	ウミタナゴ	ウミタナゴ	<i>Embiotoca jacksoni</i>	135	25g	1	
	2	スズキ	メバル	エソメバル	<i>Sebastes taczanowskii</i>	160	55	2	
	3					170	68	3	
	4					170	62	4	
	5	スズキ	メバル	シロメバル	<i>Sebastes cheni</i> Barsukov, 1988	180	76	5	
	6	スズキ	メバル	クロソイ	<i>Sebastes schlegelii</i> Hilgendorf, 1880	145	32	6	
	7					105	18	7	
	8					140	32	8	
	9	スズキ	タウエガジ	ハナジログジ	<i>Opisthocentrus tenebrosus</i> Bean and Bean, 1897	155	23	9	
	10	十脚	ワタリガニ	イシガニ	<i>Charybdis (Charybdis) japonica</i> (A.Milne Edwards, 1861)	-	14	10	
	11					-	24	11	
	12					-	73	12	
対象区	13	スズキ	メバル	エソメバル	<i>Sebastes taczanowskii</i>	185	81	13	
	14	スズキ	メバル	シロメバル	<i>Sebastes cheni</i> Barsukov, 1988	200	100	14	
	15					220	138	15	
	16	スズキ	メバル	クロソイ	<i>Sebastes schlegelii</i> Hilgendorf, 1880	165	52	16	
	17	ニシン	ニシン	マイワシ	<i>Sardinops melanostictus</i>	165	27	17	傷有り
	18					165	29	18	傷有り
	19					150	22	19	傷有り
	20					150	21	20	傷有り
	21	スズキ	ウミタナゴ	オキタナゴ	<i>Neoditrema ransonneti</i> Steindachner	45	1以下	21	
	22	十脚	ワタリガニ	イシガニ	<i>Charybdis (Charybdis) japonica</i> (A.Milne Edwards, 1861)	-	143	22	

・2024 年 8 月 26 日-27 日の調査で確認された水産動物を表 4 に示した。

表 4 2024 年 8 月 26 日-27 日の調査で確認された水産動物

区域	No	目	科	和名	学名	全長/ 胴長 (mm)	体重 (g)	写真No	備考
実験区	1	ツツイカ	ヤリイカ	アオリイカ	<i>Sepioteuthis lessoniana</i> Férussac in Lesson, 1832 [shiro-ika]	50	16	1	
	2	スズキ	メバル	エソメバル	<i>Sebastes taczanowskii</i>	70	22	2	
	3					75	27	3	
	4	スズキ	ウミタナゴ	ウミタナゴ	<i>Embiotoca jacksoni</i>	105	16	4	
	5	スズキ	メバル	クロソイ	<i>Sebastes schlegelii</i> Hilgendorf, 1880	125	40	5	
	6	スズキ	カマス	アカカマス	<i>Schyræna pinquus</i> Günther, 1874	200	37	6	
	7	フグ	カワハギ	ウマツラハギ	<i>Thamnaconus modestus</i>	90	8	7	
	8	スズキ	メジナ	メジナ		50	6	8	
	9					55	8	9	
	10	スズキ	タウエガジ	ダイナンギンボ	<i>Dictyosoma burkeri</i> van der Hoeven, 1855	255	70	10	
	11	フグ	カワハギ	アミメハギ	<i>Rudarius ercodes</i> Jordan and Fowler	30	3	11	
	12	十脚	ワタリガニ	イシガニ	<i>Charybdis (Charybdis) japonica</i> (A.Milne Edwards, 1861)	-	90	12	
	13					-	73	13	
対象区	14	ツツイカ	ヤリイカ	アオリイカ	<i>Sepioteuthis lessoniana</i> Férussac in Lesson, 1832 [shiro-ika]	95	63	14	
	15					60	20	15	
	16					75	34	16	
	17					55	17	17	
	18					75	32	18	
	19					75	34	19	
	20	トゲウオ	ヨウジウオ	ヨウジウオ	<i>Syllanthus schlegelii</i> Kaup, 1856	255	6	20	
	21	フグ	フグ	クサフグ	<i>Takifugu alboplumbeus</i> (Richardson, 1845)	100	14	21	
	22	フグ	カワハギ	カワハギ	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	103	20	22	

・2024年9月29日-30日の調査で確認された水産動物を表5に示した。

表5 2024年9月29日-30日の調査で確認された水産動物

区域	No	目	科	和名	学名	全長／胴長 (mm)	体重 (g)	写真No	備考
実験区	1	スズキ	ウミタナゴ	アオタナゴ	Ditrema viride Oshima, 1955	240	156	1	
	2	フグ	フグ	ヒガンフグ	Takifugu pardalis	950	14	2	
	3	フグ	カワハギ	アミメハギ	Rudarius ercodes Jordan and Fowler	30	1	3	
	4	十脚	ワタリガニ	イシガニ	Charybdis (Charybdis) japonica (A.Miline Edwards, 1861)	-	140	4	
対象区	5	スズキ	ハゼ	サビハゼ	Sagamia geneionema	40	1	5	稚魚
	6	十脚	ワタリガニ	ガザミ	Portunus trituberculatus	-	167	6	
	7	十脚	ワタリガニ			-	146	7	
	8	十脚	ワタリガニ			-	165	8	

・2024年10月22日-23日の調査で確認された水産動物を表6に示した。

表6 2024年10月22日-23日の調査で確認された水産動物

区域	No	目	科	和名	学名	全長／胴長 (mm)	体重 (g)	写真No	備考
実験区	1	フグ	フグ	ヒガンフグ	Takifugu pardalis	100	15	1	
	2	フグ	カワハギ	アミメハギ	Rudarius ercodes Jordan and Fowler	35	1	2	
	3	十脚	テナガエビ	スジエビ	Palaemon paucidens De Haan, 1844	47	1	3	
	4					46	1	3	
	5					20	1	4	
対象区	6	十脚	テナガエビ	スジエビ	Palaemon paucidens De Haan, 1844	15	1	5	
	7	十脚	ワタリガニ	イシガニ	Charybdis (Charybdis) japonica (A.Miline Edwards, 1861)	-	136	6	

・2024年12月24日-25日の調査で確認された水産動物を表7に示した。

表7 2024年12月24日-25日の調査で確認された水産動物

区域	No	目	科	和名	学名	全長/鰭長 (mm)	体重 (g)	写真No	備考
実験区	1	カレイ	カレイ	マコガレイ	<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>	330	394	1	
	2	スズキ	アイナメ	クジメ	<i>Hexagrammos agrammus</i>	240	147	2	
	3					250	166	3	
	4	スズキ	メバル	エゾメバル	<i>Sebastes taczanowskii</i>	170	54	4,5	
	5	スズキ	メバル	クロソイ	<i>Sebastes schlegelii</i> Hilgendorf	180	66	6,7	
	6					100	13	8	
	7	スズキ	スズキ	スズキ	<i>Lateolabrax japonicus</i>	200	54	9,10	
	8	スズキ	タウエガジ	ダイナンギンボ	<i>Dictyosoma burgeri</i> van der Hoeven	250	67	11,12	
	9	フグ	フグ	クサフグ	<i>Takifugu alboplumbeus</i> (Richardson, 1845)	55	8	13	4尾
	10	十脚	クリガニ	トゲクリガニ	<i>Telmessus acutidens</i>	75	120	14	甲幅
	11	十脚	ワタリガニ	イシガニ	<i>Charybdis (Charybdis) japonica</i> (A. Milne Edwards)	-	52	15	

本調査の結果から、マコガレイ、スズキ、エゾメバル、シロメバル、クロソイ、マイワシ、ウミタナゴ、オキタナゴ、アオタナゴ、クジメ、メジナ、アカカマス、カワハギ、ウマヅラハギ、アミメハギ、クサフグ、ヒガンフグ、ダイナンギンボ、ハナジログジ、サビハゼ、ヨウジウオ、トゲクリガニ、ガザミ、イシガニ、スジエビ、アオ

リイカの 26 種類の水産動物が確認された。確認された水産動物の写真は Appendix に示した。

3.2 あおもり駅前ビーチにおけるスゲアマモ移植事業

3.2.1 目的

消失したあおもり駅前ビーチのアマモ場を回復させるため、アマモよりも高水温に適応すると考えられるスゲアマモの栄養株の移植及び種子の播種を行う。

3.2.2 方法

(1) 栄養株の移植

スゲアマモの栄養株は、平内町浜子海水浴場（青森県東津軽郡平内町浜子）から採取した（図 8）。あおもり駅前ビーチのウッドデッキから 5m 離れた水深 70cm-100cm の海底に、スクーバ式潜水で 5cm 程度の穴を 1m 間隔で掘り、栄養株を各々 1 株入れて砂で埋め戻した。それを 66 ヶ所設けた（図 9、10）。

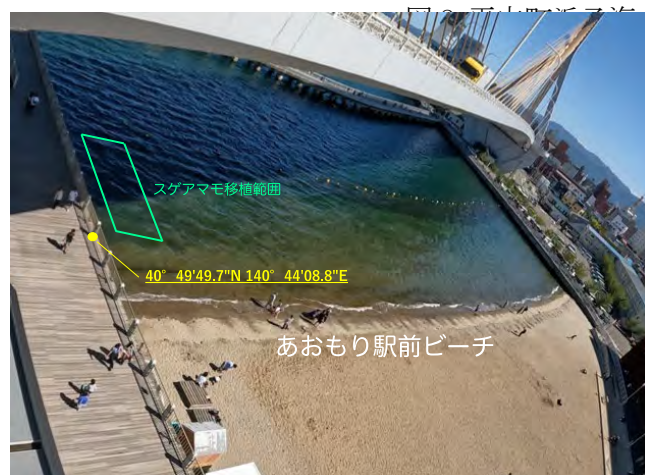


図 9 スゲアマモの栄養株移植範囲

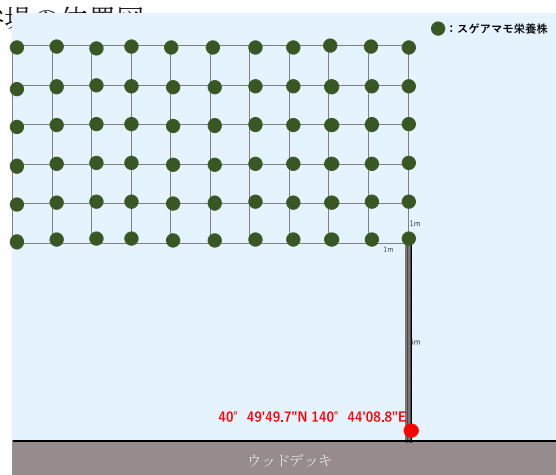


図 10 スゲアマモ栄養株移植配置

(2) 種子播種

スゲアマモの種子は、2024 年 7 月に野辺地町十符ヶ浦海水浴場から採取した花枝から選別したものを用意した（図 11）。今回の播種は 2 つの方式で行った。

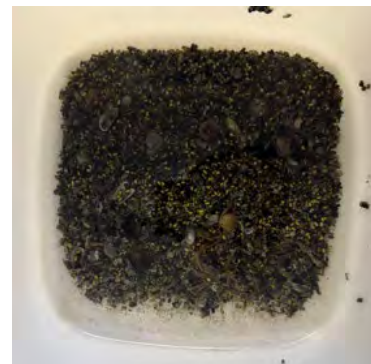


図 11 播種に用いたスゲアマモの種子の様子

- ① 不織布ネット方式：旭化成社製のベンリーゼ不織布ネットに砂とスゲアマモ種子 50 粒を入れたものを 7 袋用意し（図 12），スクーバ式潜水で水深 1m の海底に 5cm 程度穴を掘り，ネットを入れて砂で埋め戻した。
- ② シリンジ方式：テルモ社製シリンジにスゲアマモ種子を 50 粒入れたものを 7 個用意し（図 13），スクーバ式潜水で水深 1m の海底に 5cm 差し込み，種子を注入した。なお，播種した場所は目印として各々 60cm 四方を白いロープで囲んだ。



図 12 不織布ネット方式の様子



図 13 シリンジ方式の様子

3.2.3 移植及び播種日

移植：2024 年 7 月 3 日

播種：2024 年 12 月 25 日

3.2.4 移植の取組状況

採取作業中，採取したスゲアマモの様子，移植作業中の様子を図 14 に示した。



図 14 スゲアマモの栄養株採取，採取したスゲアマモ栄養株，移植作業中の様子

3.2.4.1 移植後の様子

移植直後の様子を図 15 に，移植から 30 日後の様子を図 16 に示した。



図 15 スゲアマモ栄養株移植直後の様子



図 16 スゲアマモ栄養株移植から 30 日後の様子

3.2.5 播種の取組状況

播種作業中の様子を図 17 に示した。



図 17 播種作業中の様子

3.2.5.1 播種後の様子

播種直後の様子を図 18 に示した。

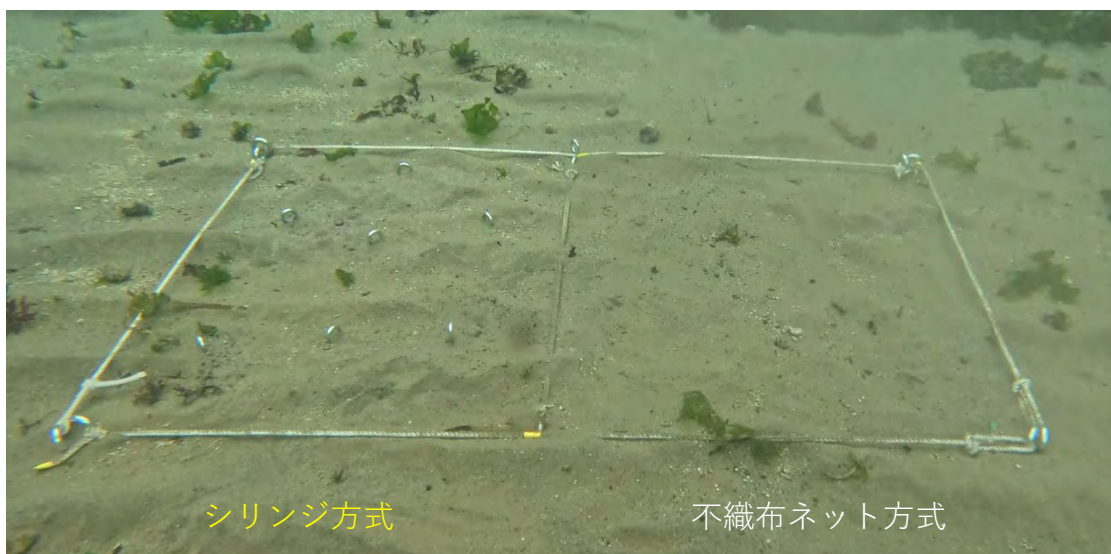


図 18 播種地直後の様子

3.3 自然共生サイトへの登録申請

本事業で取組んだ生物調査の結果を基に、サイト名「あおもり駅前ビーチで里海づくり」として自然共生サイト申請書を作成し、2024 年 9 月 25 日に環境省に提出した。

4 今後の課題, 取組方針

【消失したアマモ場の回復】

あおもり駅前ビーチの 275m² のアマモ場の大部分が、2023 年 9 月-2024 年 5 月までに消失してしまったため、Jブルークレジットの継続認証を得られなかった。消失の原因は夏の高水温と考えられた。一方、スゲアマモは生き残っており、アマモよりスゲアマモの方が高水温に適応すると考えられた。そこで、本モデル事業では消失したアマモ場を回復するため、スゲアマモの栄養株及び種子の播種を行なった。アマモ場保全に伴う里海づくりを継続していくためには、Jブルークレジットの認証で得られる資金は重要である。今後、移植したスゲアマモの栄養株移植及び播種の経過観察をするとともに、Jブルー

クレジットの認証の要件を満たすまで、スゲアマモの保全・造成活動に取り組んでいく。しかし、青森市内には豊富なスゲアマモ場は少ないため、近隣の広大なスゲアマモ場を有する平内町、野辺地町から栄養株及び花枝を採取した。今後も連携を図り、取り組んでいきたい。また、スゲアマモの移植活動において、県内外の企業やあおもり駅にあるホテルなどが関心を示しており、多様な主体と連携をして、あおもり駅前ビーチの里海づくりを促進していく。

【漂着物の利用】

あおもり駅前ビーチの里海づくりや清掃活動を通じて、6-8月頃にかけて、アナアオサ及びアマモが多く漂着することが分かった。これらはすぐに回収し処分しないと異臭が漂うため、訪れる人にとっては邪魔なものである。アオサ類はウニに対する餌料価値があり¹⁾、アマモもウニが食している行為を確認したことがある（図 19）。そこで、あおもり駅前ビーチに漂着するアナアオサ及びアマモを、地域資源である餌として活用し、磯焼け対策で駆除したウニや身入りの少ないウニをビーチ内で給餌、飼育し、ビーチで販売する好循環を生みたい。



図 19 ウニがアマモを食べている様子

【自然共生サイトへの申請】

本事業を通して、生物調査及び伴走支援者のお陰で目標の一つであった自然共生サイトへ申請できた。しかし、「自然共生サイト」及び「30by30」の認知度は低いと考えられる。そこで、あおもり駅前ビーチの訪問者へ、自然共生サイトや 30by30 など、豊かな自然の保護を次世代につなげていくことの重要性を PR していきたい。自然共生サイトに登録された際には、あおもり駅前ビーチをまちなかの里海のモデルとして発進し、更なる賑わいを創出していきながら、このビーチの自然環境を守っていきたい。

参考文献

1) 名畑進一，海藻アオサ類の分類と利用 北水試だより，69，1-6，2005

③【リゾート地の里海づくりモデル事業（青森県青森市浅虫）】

1. 目的

青森市浅虫地区（図 20）の温泉街において里海づくりを通じた水産資源の回復，特産品の維持，そして、温泉街の宿と連携し，訪問者に対応した里海づくりの体験型サービスを提供することで，浅虫を活性化させる。

自然共生サイトへの登録により，持続可能な漁業の実現や地域の自然を生かした地域住民と訪問者が共に享受するエコツーリズムの構築，藻場保全エコツアーなどを実現することにより，地域住民の意識の向上，地域の結束力を強化する。

これらの取り組みにより，環境と観光産業の持続可能な発展を模索する他の沿岸地域にとって，モデルケースを提供することを目的としている。



図 20 青森市浅虫地区

2. 事業計画

青森市浅虫沿岸部において，藻場・干潟等の保全・再生・創出に資する活動として，アマモ場，海藻藻場及び生物調査を行い，地元漁業者と協議しアマモ場及びホンダワラ類藻場を造成するエリアを決めた。播種を試みる他，磯焼け対策としてウニの駆除を利用した陸上養殖の検討をする予定であった（表8）。しかし，ホンダワラ類の過度な造成はウニ，アワビなどの採介藻漁業にとって支障をきたす可能性があるため，本年度は行わないこととし，アマモ場の造成に特化した。よって，当初の計画から変更が生じた。事業の実施工程について表9に示した。

表 8 リゾート地の里海づくりモデル事業当初のスケジュール

リゾート地の里海づくりモデル事業										
年度内の達成目標	・アマモ場及び海藻藻場の保全エリアの選定と造成活動・ウニの利活用方法（陸上養殖）の構築 ・Jブルークレジットの認証									
実施内容	2024年								2025年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
藻場・干潟等の保全・再生・創出に資する活動										
アマモ場、海藻藻場及び生物調査（潜水）			●							
アマモ場、海藻藻場調査（ドローン）	●									
アマモ場、海藻藻場保全エリアの検討			●							
スゲアマモ移植及び播種							●			
ホンダワラ類の母藻設置			●							
ウニの駆除（採取）		●				●				
水産資源の利活用（ウニの陸上養殖）の検討		●	●	●	●	●	●	●		
観光開発の検討	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Jブルークレジット及び自然共生サイトの検討	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

表 9 リゾート地里の里海づくりモデル事業実施工程

リゾート地の里海づくりモデル事業										
年度内の達成目標	・アマモ場及び海藻藻場の保全エリアの選定と造成活動・ウニの利活用方法（陸上養殖）の構築 ・Jブルークレジットの認証									
実施内容	2024年								2025年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
藻場・干潟等の保全・再生・創出に資する活動										
アマモ場、海藻藻場及び生物調査（潜水/スノーケリング）			●						●	
アマモ場、海藻藻場調査（ドローン）	●									
アマモ場、海藻藻場保全エリアの検討			●	●						
スゲアマモ移植及び播種								●	●	
ウニの駆除（採取）		●								
水産資源の利活用（ウニの陸上養殖）の検討		●	●	●	●	●	●	●		
Jブルークレジット及び自然共生サイトの検討	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

3. 事業報告

3.1 藻場・干潟等の保全・再生・創出に資する活動①（アマモ場、海藻藻場の保全海域の検討）

3.1.1 目的

青森市浅虫沿岸部の湯ノ島周辺及び裸島からサンセットビーチあさむしにかけて里海づくりを行う。Jブルークレジットの認証及び自然共生サイトの申請に向け、現状のアマモ場、海藻藻場及び生息する水産動物において調査し、アマモ場、海藻藻場の保全海域を検討する。

3.1.2 調査方法

- ・ドローン調査（調査日：2024年5月16日）

サンセットビーチあさむしからドローン（DJI製のPhantom 4 Pro V2.0）を飛行させ、湯ノ島周辺及びサンセットビーチあさむし周辺、サンセットビーチあさむし北部から裸島までの沿岸部上空から撮影し（図21）、撮影画像から調査ポイントを整理した。



図21 ドローン調査の様子

- ・潜水調査（調査日：2024年7月5日，16日）

ドローン調査で得た調査ポイントにスクーバ式潜水（2名）で2m×2mの枠取りをし、枠中のアマモ、海藻の生育被度及び水産動物について写真撮影及びスケッチ調査を行った（図22）。



図22 潜水調査の様子

- ・スノーケリング調査（調査日2024年8月1日）

プラスチックケースに収納したGPS(Germin GPSMAP 67)をヘルメットに装着した1名のスキンド이버が、サンセットビーチあさむし北部から裸島までの沿岸部の底質及び水生生物を観察し、アマモ場、海藻藻場保全区域の検討を行った（図23）。

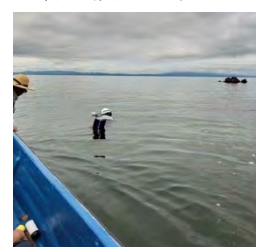


図23 スノーケリング調査の様子

3.1.3 結果

3.1.3.1 ドローン調査

湯ノ島周辺及びサンセットビーチあさむし周辺のドローン画像解析結果を図24に示した。湯ノ島周辺の浅場は茶色くなっており、ホンダワラ類が生息していると考えられる。また、ビーチの間口周辺から砂浜にかけても茶色くなっており、ホンダワラ類またはアマモが生息していると考えられる。その他、所々黒い影が見られるが、判明出来ない。



図24 湯ノ島周辺及びサンセットビーチあさむし周辺のドローン画像解析結果

サンセットビーチあさむし北部から裸島のドローン画像解析結果を図 25 に示した。沿岸部の浅場が茶色くなっており，ホンダワラ類が生息していると考えられる。その他，所々黒い影が見られるが，判明出来ない。



図 25 サンセットビーチあさむし北部から裸島のドローン画像解析結果

この結果から，調査ポイントを図 26 に，座標を表 10 にまとめた。



図 26 湯ノ島周辺と裸島周辺の調査ポイント

表 10 調査ポイントの座標

調査地点	座標	調査地点	座標
湯ノ島1	40° 53.682 140° 51.1315	裸島1	40°53.8319' 140°51.5237'
湯ノ島2	40° 53.7943 140° 51.2021	裸島2	40°53.9965' 140°51.4584'
湯ノ島3	40° 53.8042 140° 51.092	裸島3	40°54.0731' 140°51.3423'
浅虫ビーチ1	40° 53.6606 140° 51.4982	裸島4	40°54.1441' 140°51.2923'
浅虫ビーチ2	40° 53.692 140° 51.5034	裸島5	40°54.1971' 140°51.2193'
浅虫ビーチ3	40° 53.7835 140° 51.499	裸島6	40°54.2353' 140°51.2458'

3.1.3.2 潜水調査

調査地点湯ノ島 1-3 における枠とり写真及びスケッチを図 27-32 に示した。

- ・調査地点湯ノ島 1 からは、28 個体のキタムラサキウニが確認され、海藻は確認されなかった。
- ・調査地点湯ノ島 2 からは、27 個体のキタムラサキウニ、3 個体のイトマキヒトデが確認され、海藻は確認されなかった。
- ・調査地点湯ノ島 3 からは、22 個体のキタムラサキウニ、7 個体のイトマキヒトデが確認され、14 株の紅藻類が確認された。
- ・調査地点湯ノ島 1-3 では、1m²あたり 6.4 個体のキタムラサキウニが確認され、海藻の生息も僅かなことから、ウニによる磯焼けとみられた。

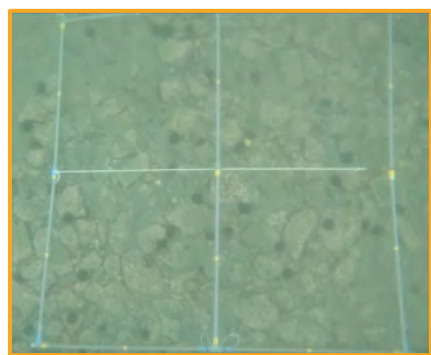


図 27 調査地点 1 の様子

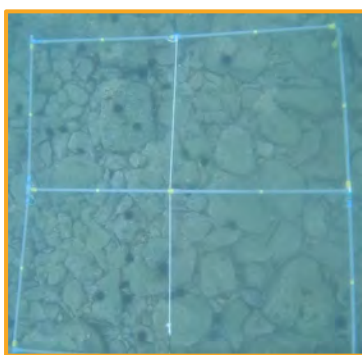


図 28 調査地点 2 の様子

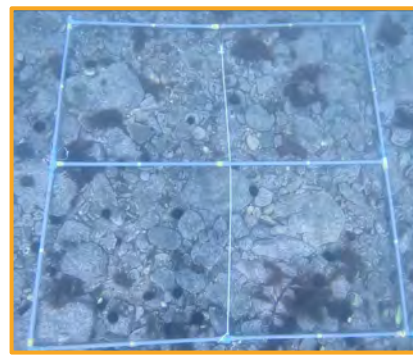


図 29 調査地点 3 の様子

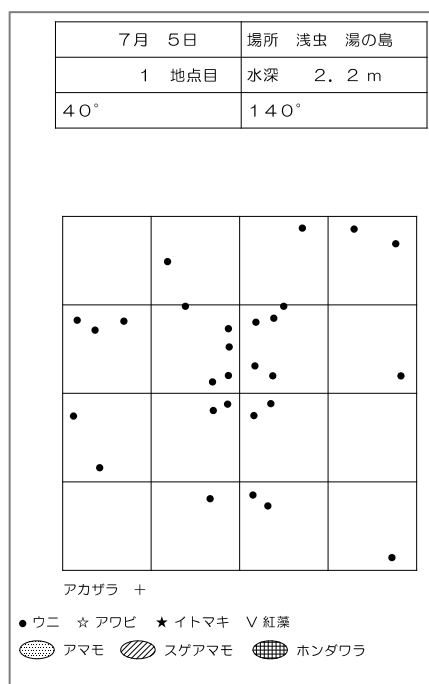


図 30 調査地点 1 のスケッチ

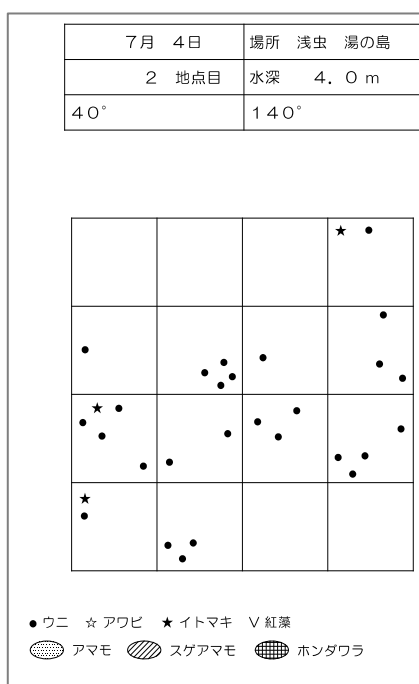


図 31 調査地点 2 のスケッチ

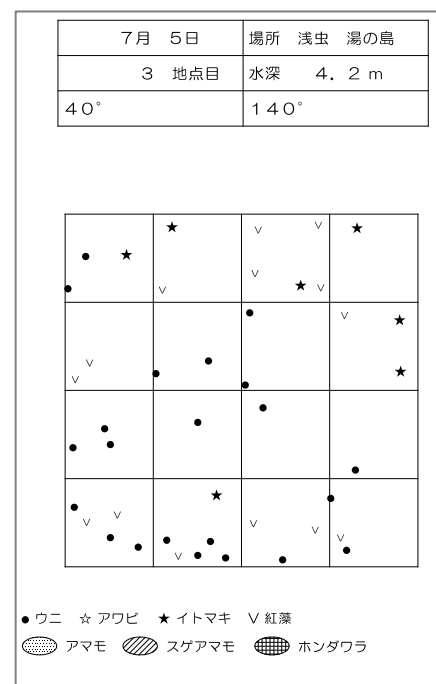


図 32 調査地点 3 のスケッチ

調査地点浅虫ビーチ 1-3 における枠とり写真及びスケッチを図 33-38 に示した。

- ・ 調査地点浅虫ビーチ 1 からは 0.357m^2 のスゲアマモ場が確認され、水産動物は見られなかった。
- ・ 調査地点浅虫ビーチ 2 からは 0.120m^2 のスゲアマモ場及び 0.039m^2 アマモ場が確認され、水産動物は確認されなかった。
- ・ 調査地点浅虫ビーチ 3 からは 0.354m^2 のスゲアマモ場及び 0.039m^2 アマモ場が確認され、水産動物は確認されなかった。
- ・ 調査地点浅虫ビーチ 1-3 の生育被度は、スゲアマモ場及びアマモ場が各々 0.831m^2 （生育被度 6.9%）及び 0.078m^2 （生育被度 0.6%）と確認された。



図 33 調査地点 1 の様子



図 34 調査地点 2 の様子



図 35 調査地点 3 の様子

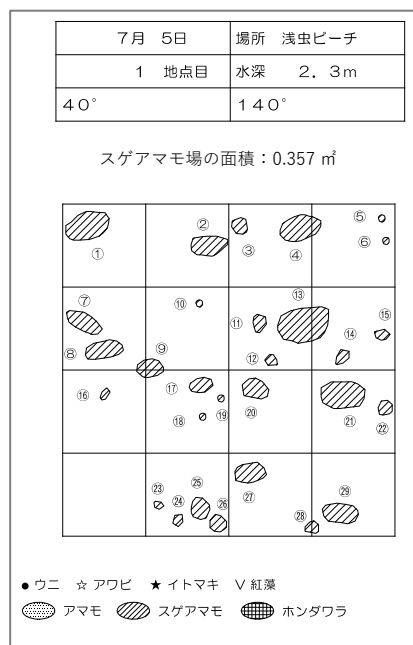


図 36 調査地点 1 のスケッチ

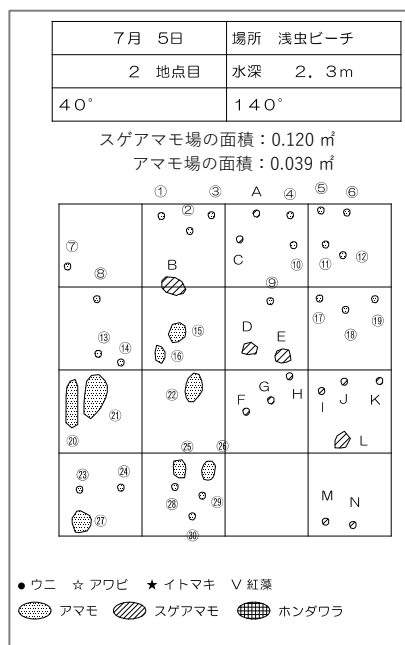


図 37 調査地点 2 のスケッチ

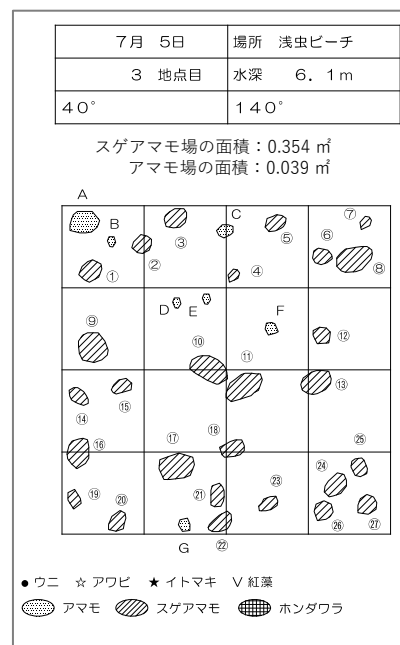


図 38 調査地点 3 のスケッチ

調査地点裸島 1-6 における枠とり写真及びスケッチを図 39-50 に示した。

- ・調査地点裸島 1 からは、スゲアマモ場及びアマモ場が各々 0.452m^2 （生育被度 11%）及び 0.281m^2 （生育被度 7%）が確認され、水産動物は見られなかった。
- ・調査地点裸島 2 からは、27 個体のキタムラサキウニが確認され、海藻は見られなかった。
- ・調査地点裸島 3 からは、25 個体のキタムラサキウニが確認され、海藻は見られなかった。
- ・調査地点裸島 4 からは、44 個体のキタムラサキウニが確認され、海藻は見られなかった。
- ・調査地点裸島 5 からは、25 個体のキタムラサキウニが確認され、海藻は見られなかった。
- ・調査地点裸島 6 からは、35 個体のキタムラサキウニ、6 個体のエゾアワビが確認され、海藻は見られなかった。
- ・調査地点裸島 2-6 から、 1m^2 あたり 6.6 個体のキタムラサキウニが確認され、海藻も生息していないことから、ウニによる磯焼けとみられた。

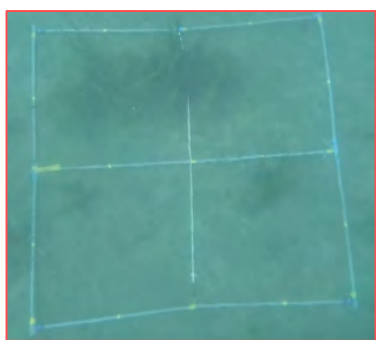


図 39 調査地点 1 の様子



図 40 調査地点 2 の様子

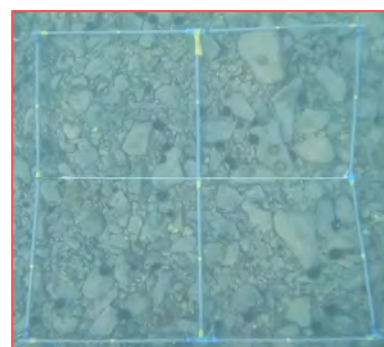


図 41 調査地点 3 の様子



図 42 調査地点 4 の様子



図 43 調査地点 5 の様子



図 44 調査地点 6 の様子

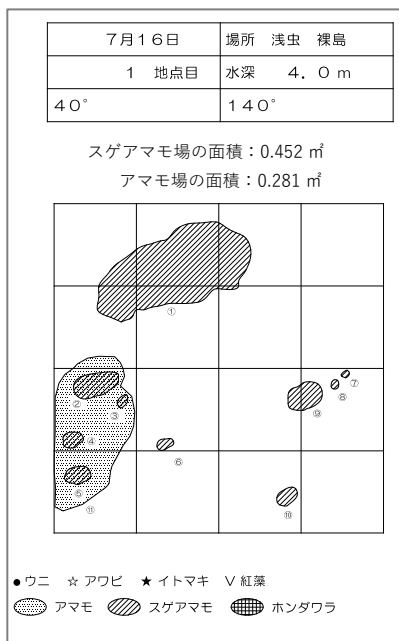


図 45 調査地点 1 のスケッチ

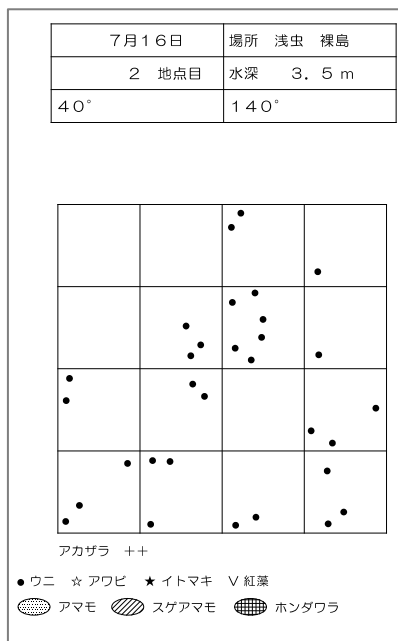


図 46 調査地点 2 のスケッチ

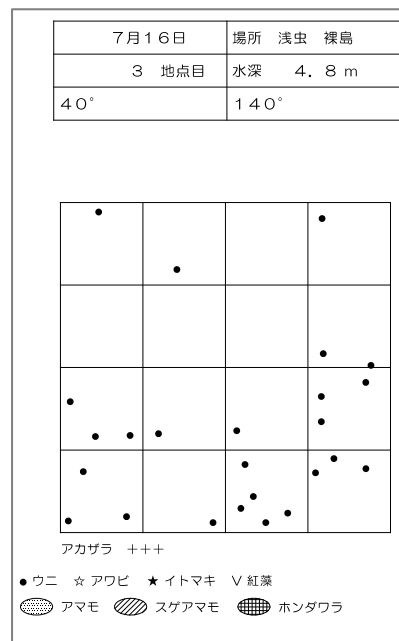


図 47 調査地点 3 のスケッチ

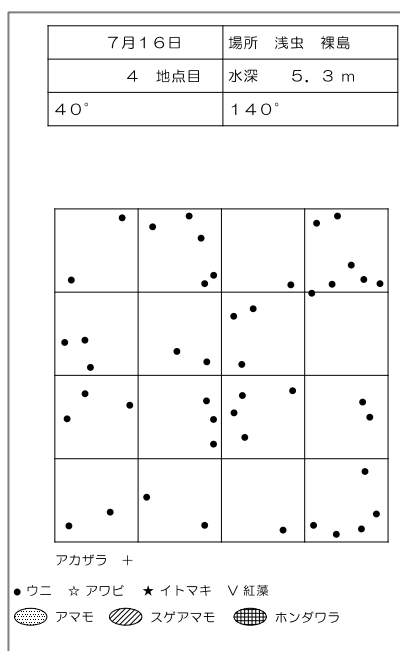


図 48 調査地点 4 のスケッチ

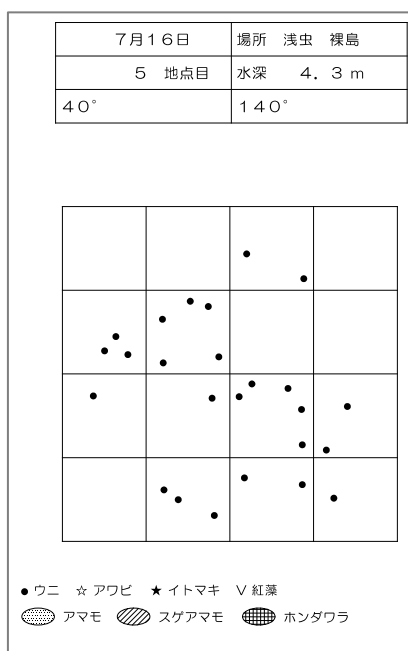


図 49 調査地点 5 のスケッチ

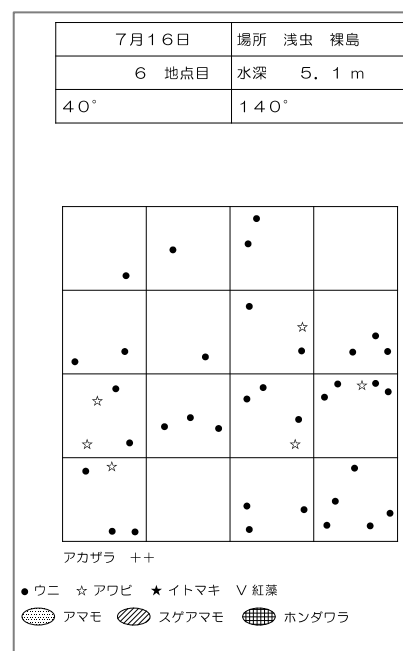


図 50 調査地点 6 のスケッチ

3.1.3.3 スノーケリング調査①

調査経路及び写真撮影地点について図 51 及び図 52 に示した。



図 51 スノーケリング調査経路

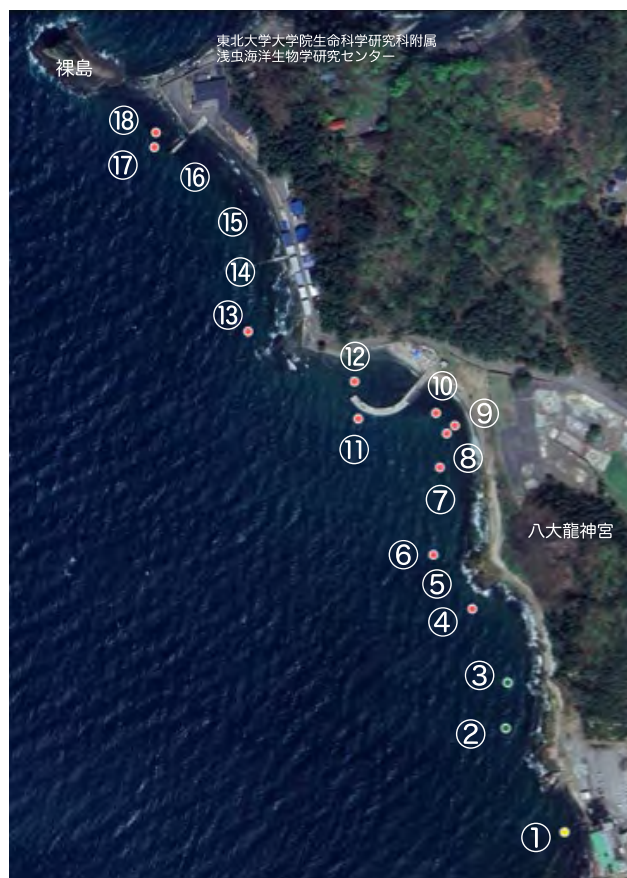


図 52 スノーケリング調査観察，撮影ポイント

写真撮影調査地点①-⑱の様子を図 53-70 に示し，底質及び確認された水生生物については，表 11 に示した。

写真撮影地調査地点①-③の底質は砂場でアマモを確認した。以後④-⑥周辺の底質は岩場，砂利場，⑦-⑩の底質は岩場，砂利場，砂場になっており，⑧-⑩ではスゲアマモ及びホンダワラ類も確認された。⑪，⑫の底質は砂利場となっており，船揚げ場内ではアマモ場も確認された。⑬-⑯の底質は岩礁となっており，ホンダワラ類，紅藻類，魚類も多く確認された。そして，⑰の底質は岩場，砂利場，砂場，⑱の底質は砂利場，砂場となった。



図 53 調査地点①



図 54 調査地点②



図 55 調査地点③



図 56 調査地点④



図 57 調査地点⑤

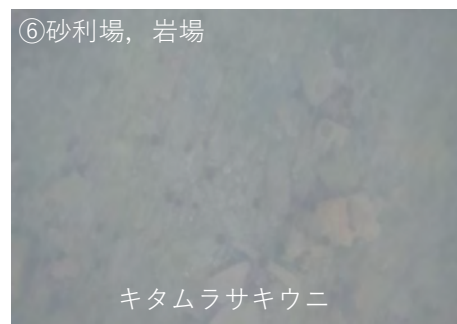


図 58 調査地点⑥

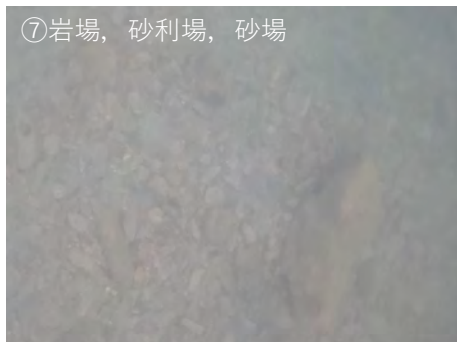


図 59 調査地点⑦

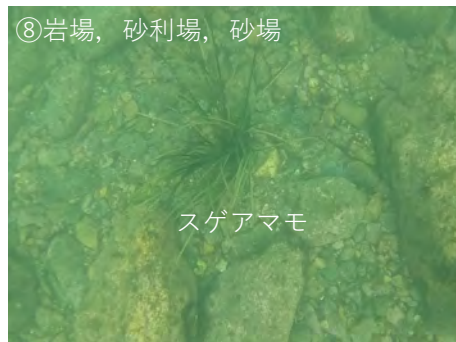


図 60 調査地点⑧



図 61 調査地点⑨

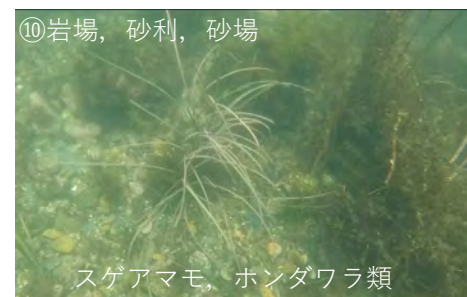


図 62 調査地点⑩



図 63 調査地点⑪

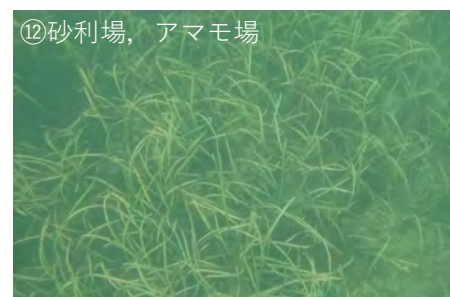


図 64 調査地点⑫

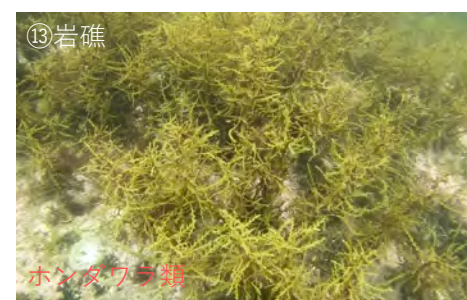


図 65 調査地点⑬

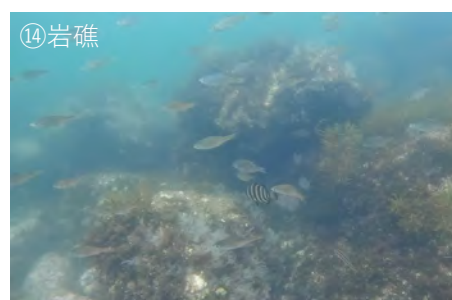


図 66 調査地点⑭



図 67 調査地点⑮



図 68 調査地点⑯

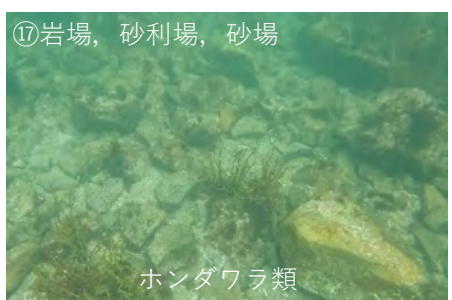


図 69 調査地点⑰

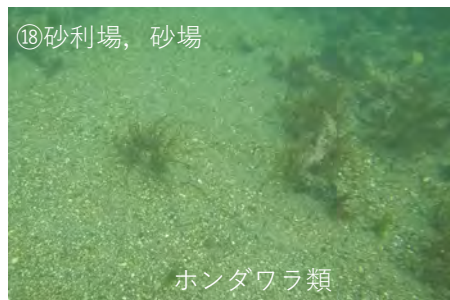


図 70 調査地点⑱

表 11 調査地点①-⑮の底質及び確認された水生生物

写真撮影観察地点	底質	確認された水生生物
①	砂地	アマモ
②	砂地	アマモ
③	砂利場	アマモ
④	岩場, 砂利場	キタムラサキウニ
⑤	岩場, 砂利場	キタムラサキウニ
⑥	岩場, 砂利場	キタムラサキウニ
⑦	岩場, 砂利場, 砂場	
⑧	岩場, 砂利場, 砂場	スゲアマモ
⑨	岩場, 砂利場, 砂場	ホンダワラ類, 魚類
⑩	岩場, 砂利場, 砂場	スゲアマモ, ホンダワラ類
⑪	砂利場, 砂場	
⑫	砂利場	アマモ
⑬	岩礁	ホンダワラ類
⑭	岩礁	ホンダワラ類, ウミタナゴ, シマダイ, キュウセン
⑮	岩礁	ホンダワラ類, 紅藻類
⑯	岩礁	紅藻類, ウミタナゴ
⑰	岩場, 砂利場, 砂場	ホンダワラ類
⑱	砂利場, 砂場	ホンダワラ類

3.1.3.4 アマモ場, 海藻藻場の保全海域の検討

ドローン調査, 潜水調査, スノーケリング調査①の結果から, 湯ノ島からサンセットビーチ浅虫にかけて, キタムラサキウニによる磯焼けが見られた。対策として, キタムラサキウニの駆除及びホンダワラ類の母藻の設置による藻場回復を考えたが, この海域では刺し網操業及び採介藻漁業を行っているため, 海藻が船のプロペラの邪魔になるなど, 漁業に支障をきたすためという声が漁業者から上がった。そのため, 保全海域としなかった。一方, ビーチ北部から裸島における砂地及び砂利場にはアマモ場, 砂地, 砂利場, 岩場, 岩礁に海藻藻場が確認された。この海域の岩場, 岩礁でも採介藻漁業を行っており, 漁業に支障をきたす可能性があるため, 保全海域としなかった。しかし, 砂地及び砂利場では操業を行っていないため, 砂地及び砂利場において, アマモ場の保全海域とした(図 71)。



図 71 アマモ場の保全海域

3.2 藻場・干潟等の保全・再生・創出に資する活動②（スゲアマモの播種）

3.2.1 目的

3.1.3.4 で検討したアマモ場保全海域に、アマモ場を造成させるためにスゲアマモの種子を播種する。

3.2.2 方法

スゲアマモの種子は、2024 年 7 月に野辺地町十符ヶ浦海水浴場から採取した花枝から選別したものを用意した。環境にやさしい紙粘土を縦：5cm，横：3cm，高さ：2cm 程度に切り分け，種子を 50 粒入れてから，団子状にしたものを 50 個用意し，図 72 に示した播種範囲内に船外機船上から投げ入れた。

この方法を採用したのは，漁業者や観光客が手軽にアマモ場の保全活動に参加できるようにするためである。また，この手法は，あおもり駅前ビーチにおいて発芽を確認している（図 73）。



図 72 スゲアマモ播種範囲



図 73 投げ入れたスゲアマモ種子団子の発芽した様子

3.2.3 取組状況

取組の状況を図 74 に示した。



図 74 取り組みの様子

3.3 キタムラサキウニの陸上養殖試験

3.3.1 目的

浅虫の地ビール製造過程で発生する大麦麦芽酒粕を餌料に加工し、浅虫地先の磯焼け対策から採取したキタムラサキウニへ給餌・飼育することで、リゾート地での磯焼け回復とともに新たな観光資源創出のモデルづくりを検討する（図 75）。

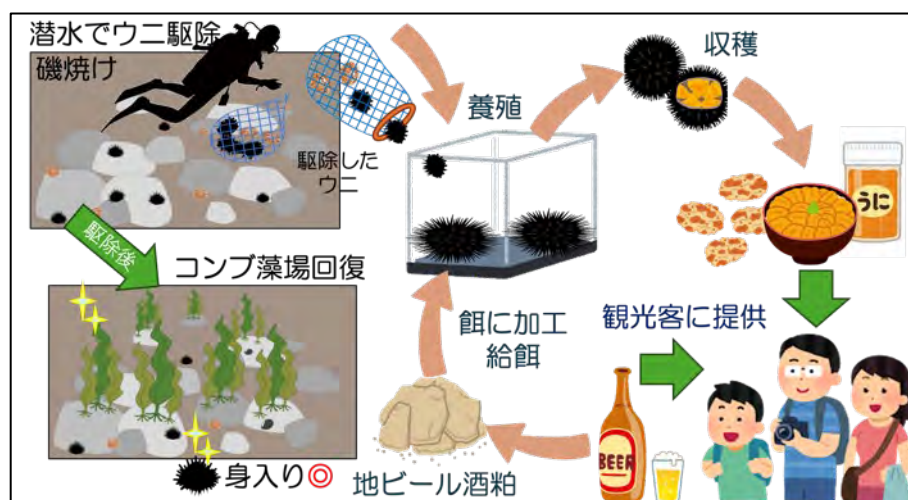


図 75 キタムラサキウニ養殖による里海モデル構想

3.3.2 方法

3.3.2.1 餌料の調整

2024 年 6 月 5 日に青森市浅虫にあるクラフトビールメーカーである蛍火醸造から、糖液を作るために煮出した大麦麦芽の搾り粕（以下、「ビール粕」）を約 15kg 入手し、 -18°C 下で冷凍保存し、キタムラサキウニ餌料の原料とした。6 月 9 日に原料を自然解凍後に送風乾燥機（ヤマト科学 送風定温恒温器 DNF910）中で 150°C 24 時間乾燥し、さらに、

生ゴミ処理機（NAGUALEP, NA-2）とミキサー（山善、 MJA-G100）を用いて粉碎し、乾燥粉末を得た（図 76）。原料の含水率は、乾燥粉末との重量比から 80%と計算された。表 12 に組成を示す原料ビール粕を 25%(w/v)含む餌料 C, 乾燥粉末ビール粕を 2%, 5%, 10% (w/v)含む各々餌料 A, B, D にそれぞれ 1.5%(w/v)の粉末寒天(富士フィルム和光純薬)と海水を加え、電子レンジで加熱溶解後に中シャーレに分注した。寒天の固化後にシャーレから剥離し、給餌するまでの 1-3 日間、冷蔵庫中で保存した。なお、餌料 B は、原料の含水量から餌料 C と概ね同量のビール粕が含むものとした。餌料は、1 枚あたり重量が 62g 前後にあって、直径が 9 cm, 厚さが約 1 cm あった（図 77）。

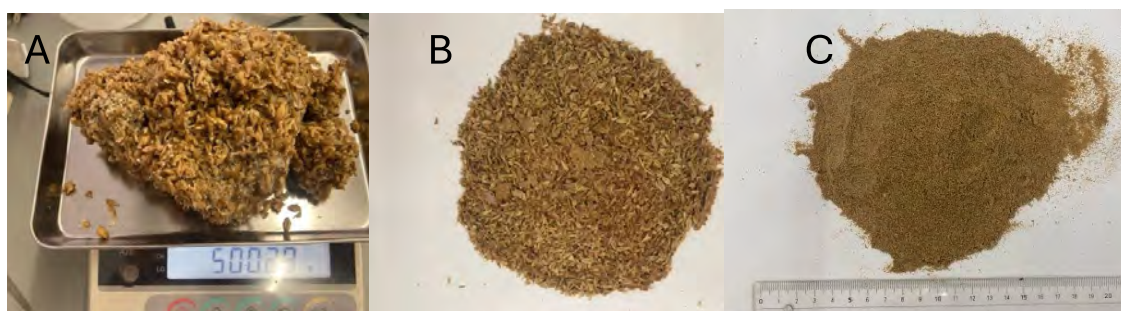


図 76 原料 (A), 及び、乾燥後(B)及び乾燥粉碎後(B)のビール粕

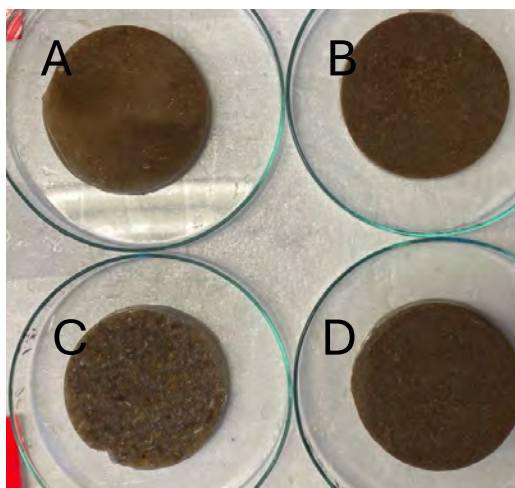


図 77 供試した餌料の外観. 記号は実験区を表す

表 12 各実験区に供試した餌料の 1 枚あたりの組成

実験区	原料ビール粕 (g)	乾燥粉末ビール粕 (g)	粉末寒天 (g)	海水 (ml)
A	15.0	1.2	0.9	58
B		3.0	0.9	56
C			0.9	44
D		6.0	0.9	53

3.3.2.2 飼育実験

2024 年 6 月 10 日に東北大学大学院生命科学研究科附属浅虫海洋生物学研究センターに 50L/min の汲み上げ海水をかけ流した 2 トン水槽を設置し、高さ 30 cm、幅 33 cm、長さ 49 cm の 4 つのカゴ(岐阜プラスチック工業, MB-20FXIV)を垂下した(図 78)。6 月 13 日に、浅虫地先の裸島周辺にあって身入りが低いため一般にウニが漁獲されない場から殻径 5-6 cm 前後のキタムラサキウニを 60 個体採取し、殻径と個体湿重量を測定後、40 個体については 10 個体ずつカゴに収容した。残りの 10 個体については個体の湿重量に対する生殖腺湿重量の比の値から生殖腺指数を求めた。

6 月 13 日に表 12 に示す 4 種類の餌料を 5 枚ずつ各カゴのキタムラサキウニに給餌し、それぞれ実験区 A-D とした。4 日後の 6 月 17 日にカゴ中の残餌を水網で掬い湿重量を求めたのち、水槽やカゴに堆積した糞を除去し、新たに 5 枚の餌料を与えた。同様の残餌の測定と給餌を 3-4 日間隔で 7 月 29 日まで計 13 回繰り返した。なお、新たな餌料は、摂餌状況を観察しながら 5-10 枚の範囲で各実験区に与えた。給餌量に対する残餌量の湿重量の割合から残餌率を計算した。

6 月 24 日に水槽中央に自記水温計(Onset, TidBit V2)を垂下し 15 分毎の水温を求めた。



図 78 キタムラサキウニ飼育水槽(左)と飼育カゴに収容したキタムラサキウニ(右)の外観

3.3.2.3 生殖腺の品質評価

実験開始から 49 日目に当たる 8 月 1 日に飼育するキタムラサキウニを取り上げた。これらに加え、同日に浅虫地先水深 5m にあるウニ漁場から採取した殻径 5-6cm の 10 個体の天然のキタムラサキウニ(以下、「天然個体」)について、殻径、体重、生殖腺重量を

測定するとともに、生殖腺について、小型分光測色計(Variable, Spectro1)を用いて CIE L*a*b*色空間を測定し、次式から彩度 C*と色相角度 h を求めた。

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

$$h = \tan^{-1}(b^*/a^*) \text{ [degree]}$$

餌料の差異が生殖腺の呈味に及ぼすおおよその傾向を把握するため、Inoue(2002)を参考に少量の生殖腺について甘味、旨味、苦味、風味の4項目を、「全く感じない」、「少し感じる」、「感じる」、「強く感じる」の4段階の程度のカテゴリーに分け簡易な呈味テストを行った。被験者は30代、40代、60代それぞれ1名、50代2名の男性、及び、30代、50代、60代のそれぞれ1名の女性の合計8名とした。各段階に0～4点を配点し、項目や被験者ごとに評価点と平均値からレーダーチャートを作成した。

生殖腺の呈味成分を比較するため、各実験区から色彩やサイズが標準的な1個体分の生殖腺を選び、その1gから抽出液を得て、0.02N塩酸で4倍希釈後に高速アミノ酸分析計(日立ハイテクサイエンス, L-8900)を用いて生殖腺中の38種類の遊離アミノ酸量を測定した。

3.3.3 結果

3.3.3.1 水温

実験水槽の水温変化を図79に示した。飼育実験開始時の6月24日正午の水温は、19.9℃であった。水温は、6月中に概ね20-22℃の範囲にあったが、7月以降上昇し7月4日には24.4℃に達した。その後、7月6日は20℃台に低下したものの、再び上昇し7月22日に26.4℃で実験を通じて最高値を示した。こののち、7月末まで低下し、実験終了時である8月1日には23.2℃を示した。

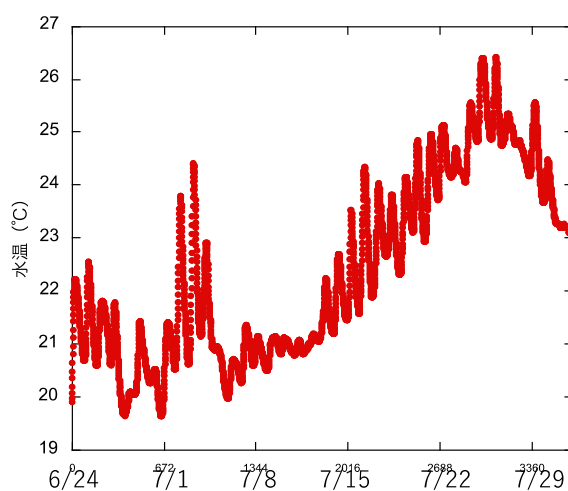


図79 6月24日から8月1日までのキタムラサキウニ飼育水槽の水温変化

3.3.3.2 斃死と残餌率

実験開始 4 日後の 6 月 17 日に実験区 C 及び D のそれぞれ 1 個体に棘の脱落が認められたため、飼育カゴから除去した。これを除く個体には飼育を通じて棘の脱落や斃死は見られず、比較的活発な摂餌行動が観察された。

各実験区の残餌率を図 80 に示した。キタムラサキウニに与えた餌料の総重量は実験区 A-C が 6.7kg、実験区 D が 6.5kg であった。一方、飼育を通じて回収された残餌の総重量は実験区 A-D で各々 1180g、917g、500g、2642g であった。それぞれの給餌時に回収した残餌量から計算された残餌率の平均は実験区 A-D で、各々 17.6% (SD13.2)、15.3% (SD11.8)、8.8% (SD11.2)、42.7% (SD16.6) であった。したがって、残餌は、乾燥粉末処理していないビール粕原料を 25% (w/v) の割合で配合した餌料を与えた実験区 C で最も低く、よく摂餌した。これに対して、乾燥粉末を高濃度で含む餌料を与えた実験区 D では残餌が多かった。

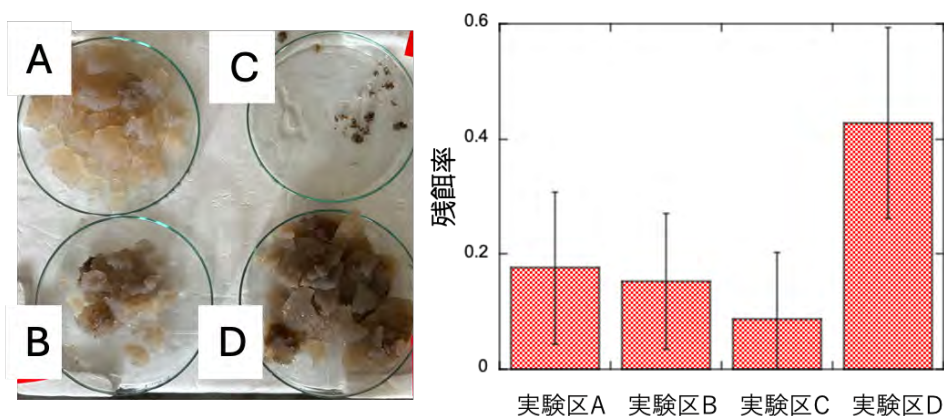


図 80 各実験区の残餌(左)及び飼育を通じた残餌率の平均値(右)．縦棒は標準偏差の範囲

3.3.3.3 殻径、体重、生殖腺指数(身入り)

育実験開始時に測定した 10 個体のキタムラサキウニとその生殖腺の外観を図 81 に示した。それらの殻径、体重、生殖腺重量の平均値は、各々 59.2mm (SD 5.6)、93.2 g (SD 26.2)、6.63 g (SD 1.8) であった。身入りを表す生殖腺指は、7.5% (SD2.5) と計算された。

実験終了時の 8 月 1 日に測定した各実験区のキタムラサキウニとその生殖腺の外観を図 82 に示した。実験区 A-D のキタムラサキウニの殻径、体重の平均値は、57.8mm (SD 5.4)–61.7 mm (SD 4.9)、86.2 g (SD 21.0)–106.0 g (SD 21.8) の範囲にあった。生殖腺重量の平均値は、実験区 A-D で各々 7.7 g (SD 2.5)、12.8 g (SD 3.0)、18.5 g (SD 3.8)、14.4 g (SD 4.4) であった。これから生殖腺指数の平均値は、各実験区で各々 9.2 % (SD 2.8)、14.5% (SD 3.4)、17.6% (SD 3.8)、15.7 g (SD 6.5) と計算された (図 83)。身入りは、残餌率が最も低かった実験区 C で最大となり、次いで、餌料中の乾燥粉末したビール粕濃度が高い餌料を与えた実験区 D、C、A の順に高い値を示した。

同日に浅虫地先から採取した天然のキタムラサキウニの生殖腺指数は平均 14.6% (SD 4.5) であった (図 83)。したがって、ビール粕の濃度が最も低い餌料を与えた実験区 A を

除く各実験区のキタムラサキウニの身入りは、同じ時期に採取した天然個体と同程度からそれより高いとみなされた。

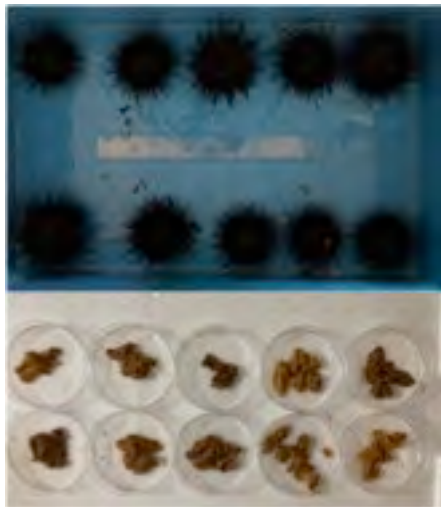


図 81 飼育実験開始時に殻径，体重を測定したキタムラサキウニ（上）と生殖腺（下）の外観

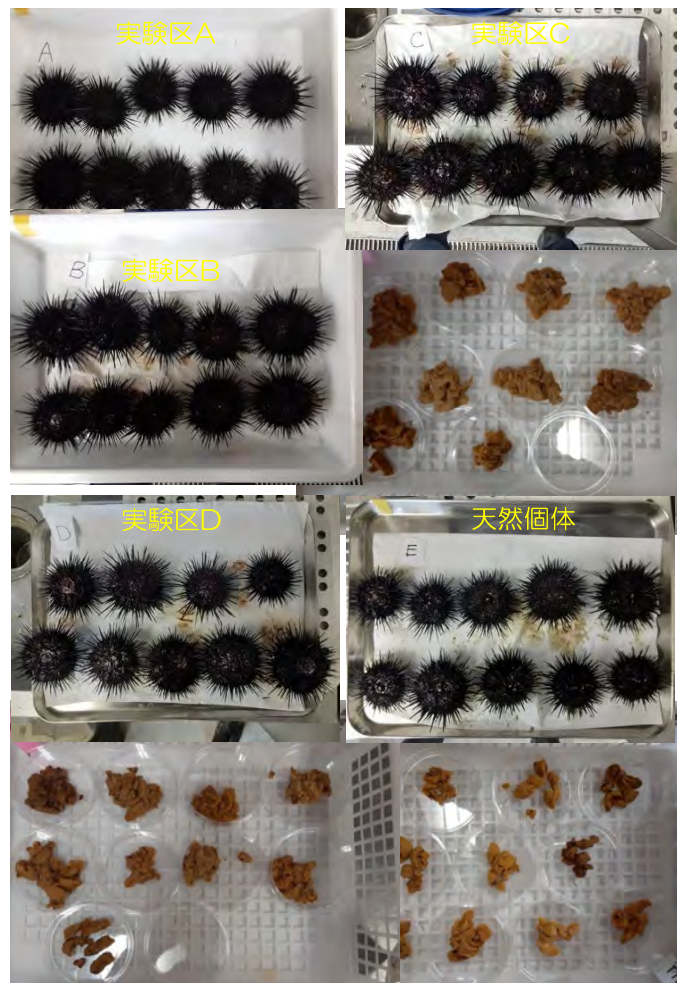


図 82 各実験区及び天然個体のキタムラサキウニとその生殖腺の外観

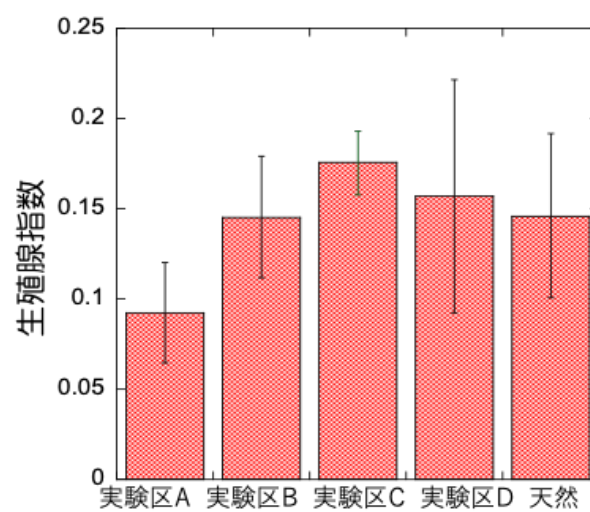


図 83 実験区及び天然個体のキタムラサキウニの生殖腺指数の平均値。縦棒は標準偏差の範囲

3.3.3.4 生殖腺の色彩

生殖腺の明度(L*)の平均値は、各実験で50.5(SD7.9)–54.2(SD3.0)の範囲にあって実験区間で有意差($p < 0.01$)が認められなかった。天然個体の明度の平均値は、55.1(SD5.2)であって各実験区に対して有意な差異が認められなかった(図84)。

色相角度は0度が赤色を、90度が黄色を表すが、生殖腺の色相角度(h)の平均値は、実験区B、C、A、Dの順に各々63.7度(SD1.9)、64.9度(SD2.4)、64.6度(SD2.0)、62.3度(SD2.1)で高い値、即ち、黄色味が強い値を示した。一方、天然個体のそれは65.5度(SD2.7)で、いずれの験区より高い値を示した(図84)。彩度(C*)は色の鮮やかさの指標となるが、生殖腺の彩度の平均値は、天然個体の29.9(SD2.7)に対し、実験区A-Dでは各々27.8(SD1.1)、31.4(SD5.4)、27.8(SD4.4)、25.0(SD3.6)となった。色相角度と彩度には正の関係がみられ、実験区Cや天然個体では比較的黄色味が強く鮮やかに色彩を呈したのに対して、実験区Dでは赤っぽくくすんだ色を呈した。

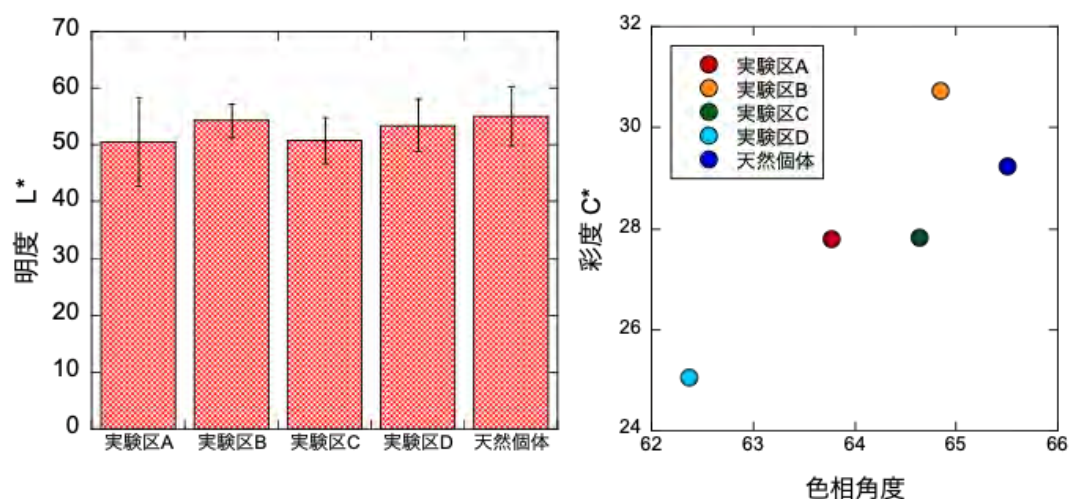


図84 実験区及び天然個体のキタムラサキウニの生殖腺の明度(左), 色相角度と彩度の関係(右)

3.3.3.5 呈味

生殖腺について呈味試験を行った結果、実験区A-Cの生殖腺の甘味、旨味、風味、苦味の4項目についての評価結果の平均値は概ね同様の値を示した。それら3実験区の生殖腺に比べ実験区Dのものでは、苦味が高い値を示した。天然個体は、苦味が実験区Dと同様の値を示した。また、各実験区のものに比べ風味、旨味について高い値を示したが、甘味については比較的低い値を示した。なお、パネリストは、各実験区の生殖腺が天然個体に比べ味が身の柔らかさを指摘した(図85)。

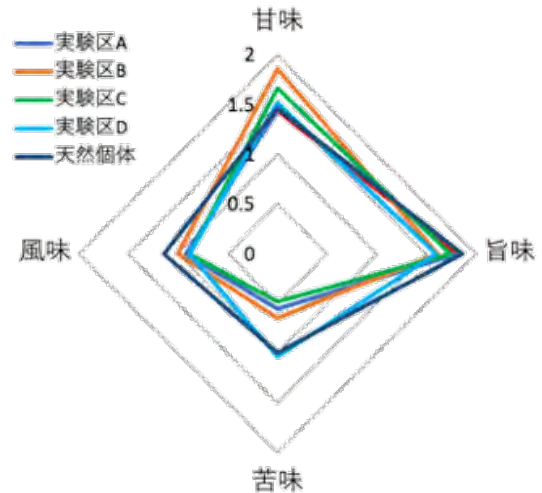


図 85 呈味試験風景 (左) 及び呈味試験の結果 (右)

3.3.3.6 遊離アミノ酸

各実験区の生殖腺の遊離アミノ酸含有量を表 13 に示した。

このうち、ウニの呈味成分に関係するメチオニン、バリン、アラニン、グリシン、グルタミン酸の 5 種類の含有量を図 86 に図示した。旨味を構成する遊離アミノ酸の一つであるグルタミン酸の含有量は、実験区 D の生殖腺が 229.3mg/100g で実験区中最大、実験区 C のものが 138.8 mg/100g で最小であった。甘味を呈するグリシン、アラニンは実験区 B の生殖腺が各々 918.8 mg/100g, 214.3 mg/100g で実験区中最大、グリシンは実験区 D の 729.8 mg/100g で、アラニンは実験区 A の 106.2 mg/100g が最小であった。苦味を呈するバリン、メチオニンは、バリンが実験区 D の生殖腺が 257.7 で実験区中最大で、実験区 C のものが 174.2 mg/100g で最小であった。メチオニンは、実験区 C のものが 21.2 mg/100g で実験区中最大、実験区 B が 15.2 mg/100g で最小であった。

実験区 D の生殖腺は、呈味試験において苦味が高い値を示したが、全遊離アミノ酸に占める苦味に関わる 2 種類のアミノ酸の含有割合も 18.9%と実験区中で最も高い値を示した。また、実験区 D 及び C の生殖腺は、呈味試験において甘味が高い値を示したが、甘味に関わる 2 種類のアミノ酸の含有割合が各々 75.6%, 72.5%と他の実験区に比べ高い値を示した。

表 13 各実験区のキタムラサキウニの
生殖腺中の遊離アミノ酸の含有量.

成分名	実験区			
	A	B	C	D
ホスホセリン	5.4	4.8	10.3	8.7
タウリン	103.0	74.1	84.9	126.9
ホスホエタノールアミン	2.8	3.2	3.7	3.6
尿素	0.0	0.0	0.0	0.0
アスパラギン酸	4.8	5.0	4.6	9.1
スレオニン(トレオニン)	86.1	122.0	63.2	126.2
セリン	77.2	100.5	165.9	151.4
グルタミン酸	171.6	166.1	138.8	229.3
サルコシン	0.0	0.0	0.0	0.0
アミノアジピン酸	0.0	3.1	3.2	7.5
グリシン	859.8	918.8	822.2	729.8
アラニン	106.2	217.6	214.3	230.8
シトルリン	11.4	10.4	9.7	11.2
α -アミノ酪酸	10.4	8.8	3.4	8.3
バリン	207.9	249.7	174.2	257.7
シスチン	0.5	1.9	0.9	0.8
メチオニン	16.8	15.2	21.2	18.9
シスタチオニン	58.4	31.5	10.3	34.9
イソロイシン	93.7	132.9	88.9	139.8
ロイシン	134.4	220.7	163.0	232.1
チロシン	237.9	247.8	285.3	301.3
フェニルアラニン	45.2	90.2	79.0	70.7
β -アラニン	0.0	0.0	0.0	0.4
β -アミノ酪酸	0.7	0.0	0.0	0.5
ギャバ(γ -アミノ酪酸)	0.0	0.4	0.0	0.0
エタノールアミン	0.0	0.0	0.4	0.0
アンモニア	6.4	7.1	9.1	9.3
ヒドロキシリジン	0.0	0.0	0.0	0.0
オルニチン	21.0	26.8	32.5	32.8
リジン	258.5	84.1	284.5	80.5
1-メチルヒスチジン	4.6	5.0	5.5	4.9
ヒスチジン	93.8	112.3	78.6	91.6
3-メチルヒスチジン	2.8	1.8	0.0	2.5
アンセリン	0.0	0.0	0.0	0.0
カルノシン	0.0	0.0	0.0	0.0
アルギニン	692.0	471.1	553.0	466.5
ヒドロキシプロリン	0.0	0.0	0.0	0.0
プロリン	16.1	38.5	83.8	55.8
合計	3329.3	3371.3	3394.5	3443.7

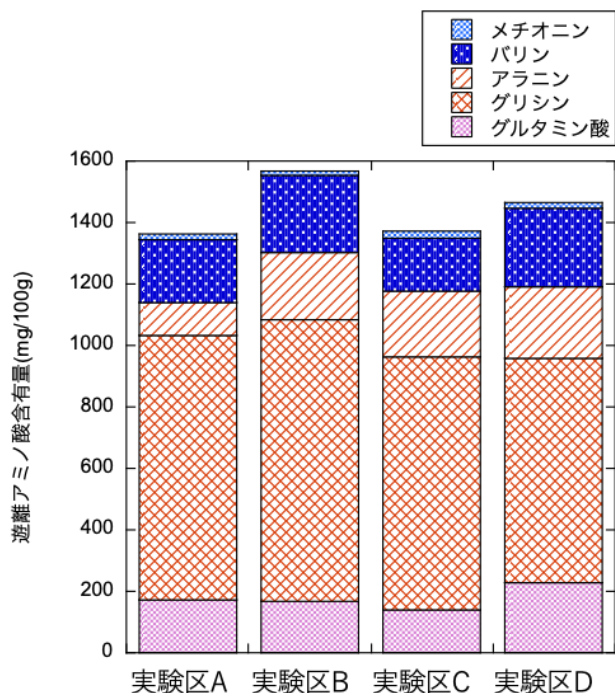


図 86 ウニの呈味に影響するとされる 5 種の
遊離アミノ酸の含有量

3.3.4 まとめ

ビール醸造に供した発芽大麦を原料とする餌料を与えながら室内水槽で 6-8 月中の 49 日間キタムラサキウニを飼育した。この結果、ビール粕が 5%(dry-w/v) 以上含まれる餌料を 7 週間与えた場合、天然個体の生殖腺指数(平均 14.6%)と同等かそれ以上に身入りが進んだキタムラサキウニを収穫できることが判明した(図 83)。地ビール醸造会社は、近隣の農業者に肥料としてビール粕を配布している。本実験結果からは、ビール粕がキタムラサキウニの養殖餌料としても活用できる可能性が示された。

粉末乾燥したビール粕を 2-10%の範囲で異なる濃度で調整した餌料をキタムラサキウニに与えた結果、ビール粕の濃度が高い餌料ほど身入りが高い傾向を示した(図 83)。一方、最も高い濃度の餌料を与えた実験区の残餌率は、それより低い濃度を与えたものに比べ 2.4 倍以上高い値を示した(図 80)。粉末乾燥ビール粕が高い濃度の餌料に対して、キタムラサキウニの摂餌活性が低下した理由は、本実験からは不明であるが、キタムラサキウニの餌料としてビール粕の乾燥粉末を用いる場合、残餌量と身入りからは 5%程度の濃度で配合、調整することが妥当と考えられた。

実験区 B 及び実験区 C は、いずれも原料換算で 25%(w/v) 程度のビール粕を含み、前者は乾燥粉末したものを、後者は原料そのものを固形化し餌料に調整したものであるが、残餌量と身入りからは前者より後者が餌料として優れるとみなされた(図 80, 83)。本飼

育実験では、保存性及び他の材料との調合の簡便性からビール粕原料を粉末乾燥した複数の実験区を用意したが、原料の冷凍保存が可能で、かつ、他の材料を混合しない場合、あえて原料を粉末乾燥する必要がないと言えた。

呈味試験の結果、ビール粕の乾燥粉末の濃度が最も高い実験区 D の生殖腺が他の実験区のものより強い苦味を呈した(図 85)。実験区 D の生殖腺は、苦味に関与するバリン、メチオニンの含有割合が他の実験区のものより高い値を示したことから(図 86)、これらアミノ酸の含有量が呈味に影響した可能性が考えられた。呈味試験の結果からは、実験区 D の生殖腺の苦味が直ちに食味を損なうものとはみなされないが、高いビール粕濃度の餌料を与える場合、苦味など収穫されたキタムラサキウニの生殖腺の呈味が変化する可能性があると考えられた。

呈味試験に参加したパネリストから、身の柔らかさが指摘された。本飼育実験では、キタムラサキウニの品質について、身入り、色、呈味の 3 項目についてのみ検討した。しかし、テクスチャーは食品の品質評価項目の重要な要素の一つであることから、同様な実験を行う場合、測定器を用いて食感についても数値化し比較する必要があると考えられた。なお、収穫された生殖腺をウニ丼としてパネリストに供したところ、柔らかさの影響を受けず食味が向上したと話した。このことから、今後、ビール粕を餌料としてキタムラサキウニを養殖する場合、提供方法についても考慮する必要があると考えられた。

本実験では、比較的高水温期に生海水を掛け流しながらキタムラサキウニを給餌飼育した。このうち 7 月 22 日から 29 日にかけての 8 日間では水温が 25℃を超えることがあったが、この間もキタムラサキウニには比較的活発な摂餌行動が認められた。これから、例年 8 月 2 日から 7 日まで開催される「ねぶた祭り」の時期にリゾート地である青森市浅虫温泉を訪れる観光客に、海面、または、掛け流し式水槽で養殖したキタムラサキウニを提供できると考えられた。

4 今後の課題、取組方針

【藻場・干潟等の保全・再生・創出に資する活動】

温泉街が形成されている青森市浅虫で、リゾート地の特性を活かした里海づくりのモデルを検討した結果、里海を維持拡大する上での課題や、今後自然共生サイトや J ブルークレジットの認定や認証申請に向けた取り組み方針が明らかとなった。

リゾート地では、はじめに、浅虫沿岸の藻場の現状を把握するため、青森市が所有する湯ノ島や市が管理する「サンセットビーチあさむし」から裸岩・東北大学浅虫海洋生物学教育センターにかけての地先に潜水し、藻場の状況等を観察した。この結果、湯ノ島周辺の海底転石が卓越し、海藻草がほとんど生育せず、キタムラサキウニが生息する典型的な磯焼けが広がっていた。一方、ビーチ周辺の砂層には濃密なアマモ、スゲアマモ群落が広範なアマモ場が、また、ビーチ以北では岩礁や転石が卓越し、ホンダワラ類藻場が展開し、多様な魚貝類が蛸集し、豊かな藻場生態系が観察された。よって、この海域を自然共生サイトの候補地とした(図 87)。



図 87 自然共生サイト候補地

このホンダワラ藻場は、海岸で海鮮食堂や活貝を販売する漁業者がエゾアワビやキタムラサキウニ漁場として利用していることから、漁獲による藻食性水産動物の適切な間引きによって磯焼けになることなく維持されていると考えられ、リゾート客によるウニの消費もまた「里海」形成に貢献していると言えた。なお、本事業の調査では、当該藻場に蛸集する海洋生物の種やサイズを詳細に調べることができなかった。今後、当該ホンダワラ藻場を自然共生サイトへの認定を申請するためには、構成種、分布、現存量、季節消長、蛸集する海洋生物の種、サイズ、生物量を把握するとともに、行政、漁業者、海洋生物の研究者、市民団体、観光協会などが協働し保護・管理手法を検討するとともに、「里海」としての位置付けについても明らかにする必要があると考えられた。

陸奥湾では、これまで 2 地域のアマモ場が J ブルークレジットの認証申請を済ませている。今後、J ブルークレジットの認証を受けられるアマモ場面積 (0.04ha) 以上の広さがあるか調査する必要がある。当該アマモ場について J ブルークレジットを申請するためには、詳細なアマモ場の面積、単位面積あたりのアマモ類の湿重量を潜水調査などで把握し CO₂ 吸収量を計算するほか、ベースライン、申請者の構成や活動内容などについても検討する必要がある。加えて、クレジット取得後の気候変動緩和策の持続・拡大へ向けた活動についても申請書に記載が求められるが、本事業調査で検討したアマモ種子の播種や移植によるアマモ場づくりの手法について、リゾート客の参加を得ることで継続的に J ブルークレジットの認証を受けられる可能性が考えられる。については、今後本アマモ場を活用したブルーツーリズムの手法についても検討すべきであると考えられた。

【キタムラサキウニの陸上養殖試験】

漁業者は、湯ノ島周辺が磯焼けの状態にあってウニの身入りが悪いことから、漁場として利用しないと話す。そこで、磯焼け場のキタムラサキウニの利活用を目的に、浅虫にあ

る製造工場から排出されたビール粕から調整した餌料を 49 日間給餌・飼育した結果、販売水準まで身入りを高められることがわかった。この地ビールは、主にリゾート客向けに販売されている。地ビールに併せてビール粕で飼育したウニをリゾート客に提供することで、地域資源を活用した新たな観光資源創出が図られるとともに、リゾート客が地域特産品の消費を通じた磯焼け回復、里海形成に関与できるようになると考えられた。

青森県沿岸では、磯焼け場からの藻場回復にはキタムラサキウニの密度を $60\text{g}/\text{m}^2$ 以下に管理する必要が報告されている。このため、湯ノ島周辺での磯焼け場について、キタムラサキウニの現存量と磯焼けの回復に必要な駆除量の調査、及び、カゴ漁具などを用いた効率的なウニの駆除方法の検討が必要と考えられた。また、駆除したキタムラサキウニを養殖に供する場合、陸上養殖であれば海水が取水しやすい海岸に面した土地の確保が、海面養殖であればウニ養殖に適した静穏域の確保が求められる。しかし、浅虫には海岸に面する土地が狭隘であり、また、海面の静穏域が船溜まりやその周辺に限られる。このため、今後、磯焼け回復を目的に多量のウニを陸上または海面で養殖する場合、リゾートである浅虫に留まらず近隣の「漁村」との連携が課題の一つと考えられた。

④【漁村の里海づくりモデル事業（青森県東津軽郡蓬田村）】

1. 目的

魚介類の資源回復と漁村の脱炭素化対策のため、漁業者によるアマモ場づくりのモデルを構築し、持続可能なアマモ場づくり活動の実現のため、Jブルークレジットの認証を受け、活動モデルの構築に取り組む。そして、自然共生サイトに登録することで、サイトで漁獲された魚類、ホタテ及びナマコのブランド化を目的とする。

2. 事業計画

蓬田村沿岸部において（図 88）、当初 Jブルークレジットの認証及び自然共生サイトの申請を検討するためにアマモ場保全海域におけるアマモ場の面積の測定調査、乾燥重量調査、アマモ場保全海域における生物調査及びアマモ場造成活動として、スゲアマモの花枝採取、種子播種事業を行う予定（表 14）でいたが、青森県のブルーカーボン創生事業により蓬田村沿岸部で Jブルークレジットの認証に着手することとなり、本モデル事業ではアマモ場の面積の測定調査、乾燥重量調査は行わないこととなった。しかし、同協議会員の NPO 法人あおもりみなとクラブ及び志田内海株式会社はあおもり駅前ビーチでの Jブルークレジットの認証を受けた経験を活かし、その事業をサポートすることとし、つ



図 88 蓬田村沿岸部

いては自然共生サイトの申請に向けて、アマモ場保全海域における生物調査及びアマモ場造成活動として、スゲアマモの花枝採取、種子播種事業を行うこととした。よって、当初の計画から変更が生じた。事業の実施工程について表 15 に示した。

表 14 漁村の里海づくりモデル事業当初のスケジュール

漁村の里海づくりモデル事業										
年度内の達成目標	・ Jブルークレジットの認証									
実施内容									2025年	
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
アマモ場面積測定調査		●								
スゲアマモの乾燥重量調査		●								
生物調査		●			●					
アマモ場造成活動（花枝採取）	●									
アマモ場造成活動（種子保管）		●	●	●	●					
アマモ場造成活動（播種）						●				
Jブルークレジット及び自然共生サイトの検討	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

表 15 漁村の里海づくりモデル事業実施工程

漁村の里海づくりモデル事業										
年度内の達成目標	・ Jブルークレジットの認証									
実施内容										2025年
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
アマモ場保全エリア（自然共生サイト申請候補地）の生物調査			●			●	●	●	●	
アマモ場造成活動（花枝採取）		●								
アマモ場造成活動（種子保管）			●	●	●	●				
アマモ場造成活動（播種）							●			
Jブルークレジット及び自然共生サイトの検討	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

3. 事業報告

3.1 アマモ場保全エリア（自然共生サイト候補地）の生物調査

3.1.1 目的

蓬田村町漁業協同組合では、ナマコ資源とアマモ場の保全を図るため、水深 7m 以深の沿岸について、ナマコ桁曳漁業を禁止している。ナマコが高密度に生息するアマモ群落で桁網を曳網して操業するため、アマモ群落を破壊する。このため、桁曳禁漁区では、桁曳操業区に比べ、一般に濃密なアマモ群落が認められる。今回、漁業者から瀬辺地漁港から南側に約 5.5km（図 89）にかけて桁曳禁漁区がアマモ場になっていると聞きつけ、このエリアを自然共生サイト候補地として生物多様性の効果を確認するために、生物調査を行なった。

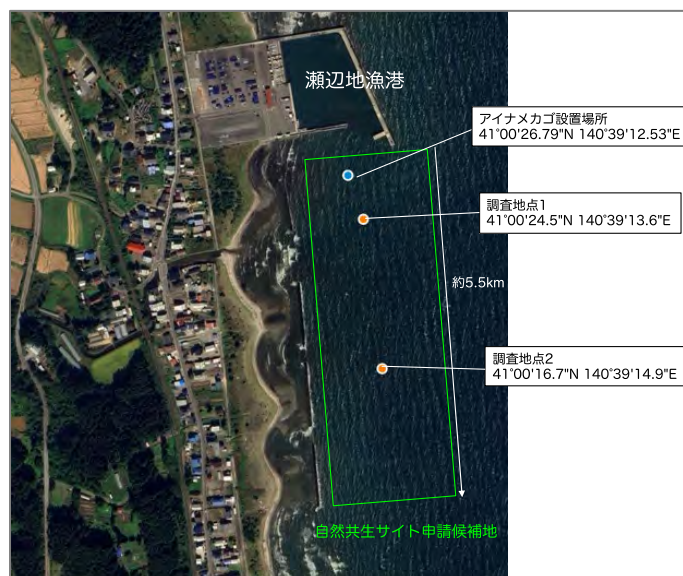


図 89 自然共生サイト申請候補地

3.1.2 調査方法

潜水調査：調査地点 1, 2（図 89）においてスクーパー式潜水による、目視観察及び写真撮影。

カゴ調査：W：2m, D：1m, H：1m のアイナメカゴ（図 90）を用い、数日間、蓬田村瀬辺地漁港の南部のアマモ場内に設置し（図 89），カゴに入った水産動物について観察した。



図 90 アイナメカゴの様子

3.1.3 調査日

潜水調査

2024 年 8 月 28 日

カゴ調査

1 回目 カゴ設置日：2024 年 10 月 2 日，カゴ回収日：11 月 6 日

2 回目 カゴ設置日：2025 年 11 月 6 日，カゴ回収日：12 月 14 日（カゴ消失）

3 回目 カゴ設置日：2025 年 1 月 15 日，カゴ回収日：2 月 1 日

3.1.4 調査結果

潜水調査

調査地点 1 の様子を図 91 に示した。密生したアマモ場が確認され、幼魚も確認されたが写真からは魚種が判別できなかった。



図 91 調査地点 1 のアマモの様子

調査地点 2 の様子を図 92 に示した。密生したアマモ場が確認され、カワハギ、マダイの幼魚及びキュウセンが見られた。



図 92 調査地点 2 のアマモと魚類の様子

カゴ調査

1 回目に水揚げされた水産動物の様子を図 93 に示した。水産動物については 10 種類の魚類、甲殻類、棘皮動物及び貝類が確認された（表 16）。

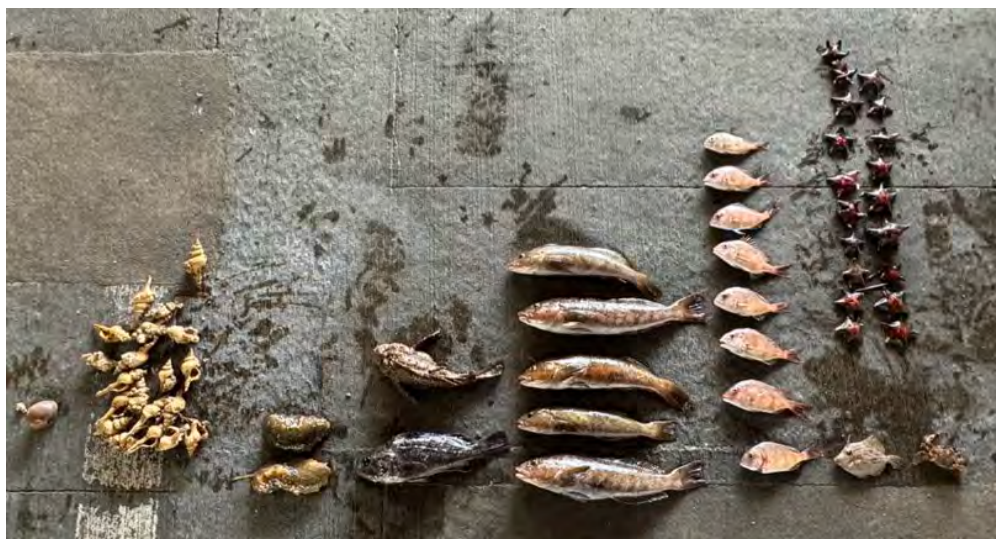


図 93 カゴ調査の 1 回目に水揚げされた水産動物の様子

表 16 1 回目の調査で確認された水産動物

No	目	科	和名	学名	全長 (mm)	体重 (g)	備考
1	スズキ	アイナメ	アイナメ	<i>Hexagrammos otakii</i> Jordan and Starks, 1895	390	583	
2					310	293	
3					340	488	
4					390	628	
5					330	396	
6	スズキ	メバル	クロソイ	<i>Sebastes schlegelii</i> Hilgendorf, 1880	310	417	
7	スズキ	オニオコゼ	オニオコゼ	<i>Inimicus japonicus</i> (Cuvier, 1829)	270	381	
8	スズキ	タイ	マダイ	<i>Pagrus major</i> (Temminck and Schlegel, 1844)	180	62	
9					180	82	
10					170	76	
11					165	61	
12					160	69	
13					160	59	
14					150	55	
15					140	38	
16	フグ	カウハギ	カウハギ	<i>Stephanolepis cirrhifer</i> (Temminck & Schlegel, 1850)	150	49	
17	十脚目	ワタリガニ	イシガニ	<i>Charybdis (Charybdis) japonica</i> (A.Miline Edwards, 1861)	-	26	
18					-	166	
19	楯手	シカクナマコ	マナマコ	<i>Apostichopus armata</i> (Selenka, 1867)	170	178	
20	新生腹足	イトマキボラ	ナガニシ	<i>Fusinus perplexus</i> (A.Adams, 1864)	空		21個体
21	新生腹足	エソバイ	モスソガイ	<i>Volutharpa ampullacea perryi</i> (Jay, 1856)	空		1個体
22	アカヒトデ	イトマキヒトデ	イトマキヒトデ	<i>Patiria pectinifera</i> (Müller and Troschel, 1842)		μ 13	18個体

2 回目のカゴは消失してしまい、3 回目に水揚げされた水産動物の様子を図 94 に示した。水産動物については 4 種類の魚類、甲殻類が確認された（表 17）



図 94 カゴ調査の 3 回目に水揚げされた水産動物の様子

表 17 3 回目の調査で確認された水産動物

No	目	科	和名	学名	全長 (mm)	体重 (g)	備考
1	スズキ	アイナメ	アイナメ	Hexagrammos otakii Jordan and Starks, 1895	390	660	
2					360	477	
3	スズキ	メバル	クロソイ	Sebastes schlegelii Hilgendorf, 1880	250	284	
4					265	229	
5					240	201	
6					305	430	
7					225	166	
8					220	157	
9					250	208	
10					220	141	
11	スズキ	メバル	エゾメバル	Sebastes taczanowskii (Steindachner, 1880)	230	175	
12					210	138	
13					220	168	
14					240	211	
15	甲殻綱十脚	クリガニ	トゲクリガニ	Telmessus acutidens (Stimpson, 1858)	100	215	
16					65	37	

3.2 アマモ場造成活動（スゲアマモ花枝採取、保管）

3.2.1 目的

青森市あおもり駅前ビーチ、浅虫沿岸部及び蓬田村沿岸部において、スゲアマモの保全活動をするために、各々の海域に種子を播種するため花枝を採取、収集し、保管する。

3.2.2 方法及び結果

2024年7月3日にスクーバ式潜水により、野辺地町十符ヶ浦海水浴場地先（図95）にてスゲアマモの花枝を採取した（図96）。採取した花枝は100本程度1つのメッシュ袋に入れて8袋（800本）回収した（図97）。保管は2袋をあおもり駅前ビーチに、6袋は野辺地町漁協の漁業者の船小屋にて保管した（図98）。



図 95 野辺地町十符ヶ浦海水浴場の様子



図 96 スゲアマモを採取、回収、保管している様子



図 97 採取したスゲアマモ花枝の様子



図 98 駅前ビーチと野辺地町漁業者の船小屋に保管される花枝の様子

3.3 アマモ場造成活動（スゲアマモ種子播種）

3.3.1 目的

アマモ場保全海域に、アマモ場を造成させるためにスゲアマモの種子を播種する。

3.3.2 方法

スゲアマモの種子は2024年7月に野辺地町十符ヶ浦海水浴場から採取した花枝から選別したものを用意した。環境にやさしい紙粘土を縦：5cm，横：3cm，高さ：2cm程度に切り分け，種子を50粒入れてから，団子状にしたものを38個用意し，別調査で判明したアマモ場の生育被度の低い海域（図99）に漁船から投げ入れた。

この方法を採用したのは，漁業者及び地元住民らが手軽にアマモ場の保全活動に参加できるようにするためである。



図 99 スゲアマモ種子播種した海域

3.3.3 取組状況

取組の状況を図 100 に示す。

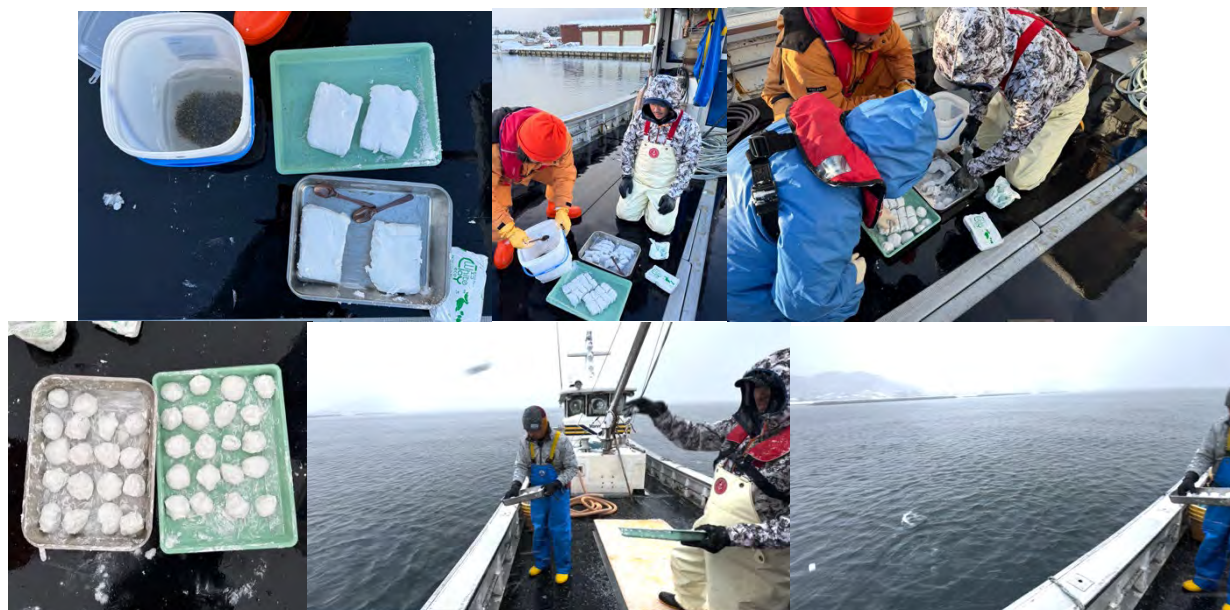


図 100 蓬田村の漁業者の取り組みの様子

3.4 J ブルークレジット申請支援

本モデル事業において、J ブルークレジットの認証申請をすることとしていたが、青森県のブルーカーボン創生事業により蓬田村沿岸部で J ブルークレジットの認証に着手することとなり、本モデル事業ではアマモ場の面積の測定調査、乾燥重量調査は行わないこととなった。しかし、同協議会員の NPO 法人あおもりみなとクラブ及び志田内海株式会社は、あおもり駅前ビーチでの J ブルークレジットの認証受けた経験を活かし、その事業をサポートすることとし、アマモ場面積調査、アマモの乾燥重量調査、申請書作成、クレジットの購入者の調査について、支援した結果、2024 年 12 月に蓬田村漁業協同組合を主体とし、J ブルークレジットの認証にについて申請することができた。

4 今後の課題、取組方針

【J ブルークレジットの認証申請】

本事業では青森県のブルーカーボン創生事業の J ブルークレジットの認証申請に向けての調査同行や申請書作成を補助し、蓬田村の沿岸部瀬辺地漁港南側の海域にて J ブルークレジットの認証の申請をすることが出来た。

【自然共生サイトへの登録に向けて】

本年度、J ブルークレジットの認証のアマモ場とほぼ同海域において、里海づくりとして瀬辺地漁港南側を自然共生サイトの申請候補地とし、自然共生サイトの登録に向けて目処がたったといえる。里海づくりとしてナマコと相性が高いスゲアマモの播種及び生物調査（モニタリング）を行なった。しかし、生物調査はまだ不十分と考え、季節毎の生物を調査する必要がある。また、潜水調査では濁りなどにより、確認しにくい魚類もあるため、

アイナメカゴを用いて行うことが望ましいと成果が得られた。また、海草についてはアマモを確認したが、海藻についても詳しく調査する必要がある。引き続き、里海づくりとして、アマモの生息被度が低い海域において、アマモの造成活動が続けていく。特にナマコとの相性がいいスゲアマモの造成を図りたいが、蓬田村沿岸部浅瀬にはスゲアマモ場は少ない。一方、近隣の平内町、野辺地町には広大なスゲアマモ場を確認しており、本事業においても花枝を採取し、種子を播種することができた。今後も連携を図り、取り組んでいきたい。また、次年度からは蓬田村漁協の空いている陸上水槽を活用し、スゲアマモの種子から種苗を生産し、移植する取組も行っていきたい。

【藻場の磯焼け対策】

蓬田村漁協では、磯焼け対策として、キタムラサキウニの駆除を行っている。駆除したウニは地域資源の一つとして考えられるが、身入りも少なく売り物にいないため廃棄しているため、もったいない。そこで、本事業において、「リゾート地」青森市浅虫で検討した地ビール製造工場にて発生する大麦麦芽酒粕を利用した、キタムラサキウニの養殖を参考に蓬田村においても展開したい。蓬田村及び近隣市町村から排出される廃棄食品から、静穏性が高い漁港内にて海面養殖試験及び漁業者の空いている陸上水槽を活用し、陸上養殖試験を実施し、地域と地域が連携した取組を行い。養殖されたキタムラサキウニは蓬田村圏内でも販売するが、餌の出どころの場所でも販売したい。そして、地域資源と地域資源が連携し、廃棄されるものを利活用し、地域と地域が連携した里海づくりのモデル事業となりたい。

5 総括（まとめ）

【里海づくり①（アマモ場の保全）】

「まちなか」（青森市駅前ビーチ）、「リゾート地」（青森市浅虫）及び「漁村」（蓬田村）にて里海づくりのモデル事業として、スゲアマモの栄養株移植及び種子の播種に取り組んだ。各々の海域にはスゲアマモ場は少なく、近隣の平内町及び野辺地町から栄養株及び種子をつくる花枝を採取し、移植及び播種に取り組むことができた。このように、スゲアマモの資源が豊富なところから少ないところに補填していく連携が必要で、このことから、一つの地域では、陸奥湾における里海づくりを続けることは厳しく、地域と地域が連携し、取り組んでいくことが重要だと分かった。また、里海づくりを陸奥湾全体に広げていくために、外ヶ浜町、平内町、野辺地町、横浜町、むつ市の行政機関及び漁業者に聞き取りをし、各々の考えを聞き、陸奥湾全体でアマモ場の保全による里海づくりに取組、Jブルークレジット認証及び自然共生サイトへの登録におけるCO₂吸収及び生物多様性の向上に貢献し、陸奥湾の自然を保護していく（図 101）。

【里海づくり②（藻場の保全、磯焼け対策及び地域資源の活用）】

本事業では、「リゾート地」（青森市浅虫）において、藻場の磯焼け対策として駆除した身入りの悪いキタムラサキウニを同地域のクラフトビールメーカーである萤火醸造から発生したビール粕を、給餌し、飼育した。この結果、活発摂餌行動が認められ、身入りも良くなり、呈味試験の結果、提供方法について考慮する必要があるが、観光客などに提供できると考えられた。今後、この手法による採算性を検討する必要がある。

また、里海づくりのため、多量のキタムラサキウニを養殖する場合、餌料も多量に要するが、「まちなか」の食品小売業者からは、毎日、大量の食品が廃棄されている。

本事業調査では、「リゾート」、「漁村」、「まちなか」でそれぞれ里海のモデルづくりに取り組んだが、磯焼けの場は「リゾート」と「漁村」に、ウニの餌料となるビール粕や廃棄食品は「まちなか」と「リゾート」に、ウニの陸上・海面養殖の場は「漁村」にそれぞれ多く存在する。したがって、これら 3 つの地域が交流し、それぞれの地域資源を有効に活用することで、各地域が効率的に里海づくりに取り組むことができる。今後、陸奥湾藻場づくり協議会の活動を通じて、3地域の交流による藻場づくり活動に取り組みたい。

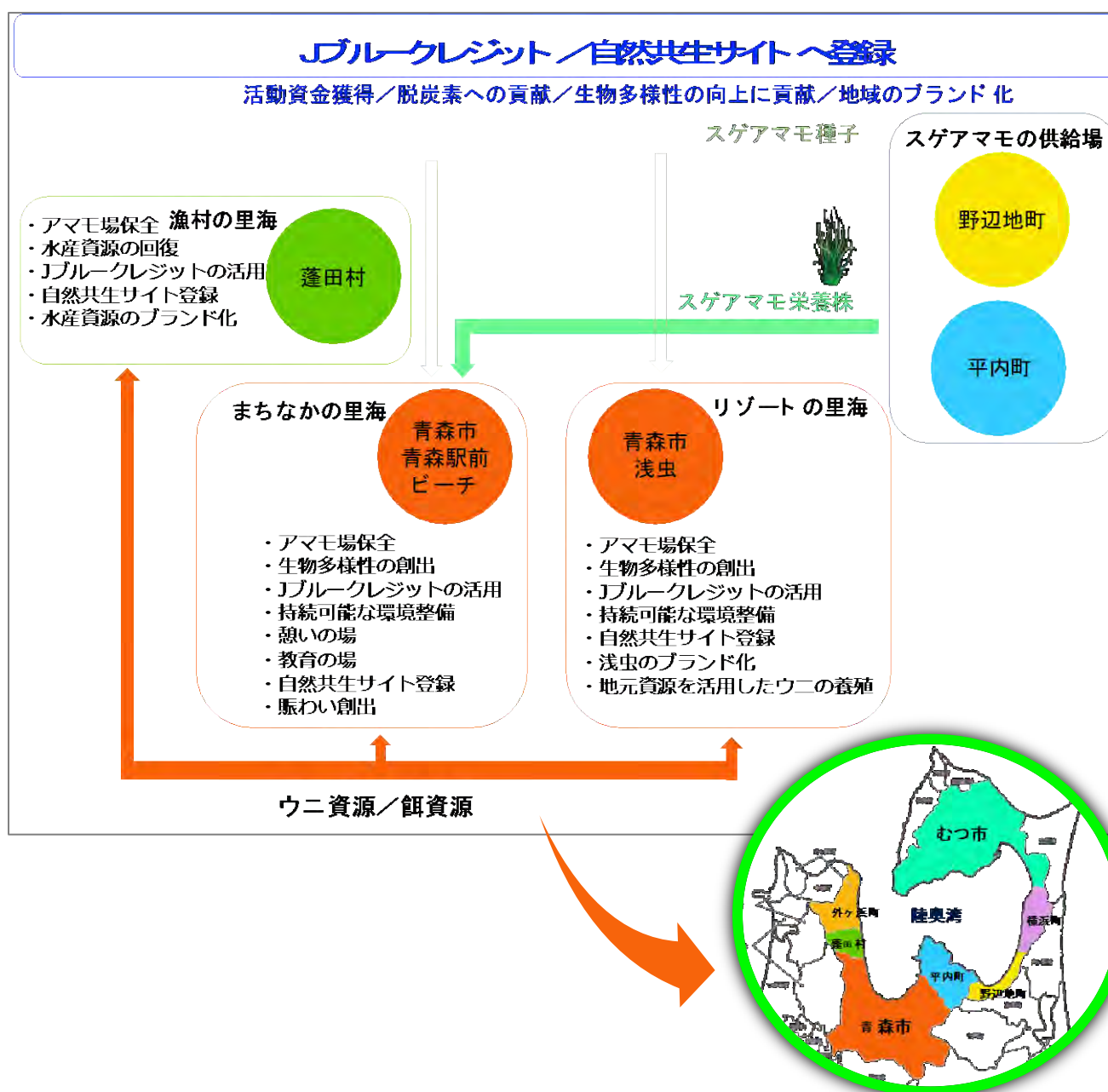
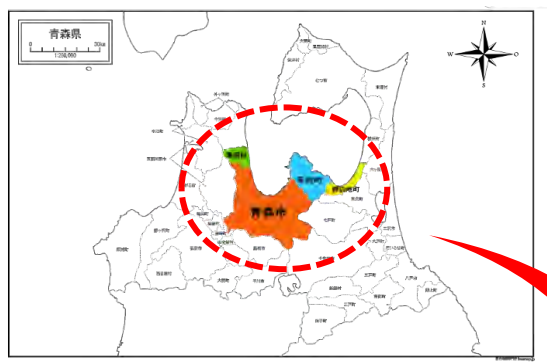


図 101 陸奥湾の里海づくり連携イメージ